

**PROFIL DISTRIBUSI DAN KONDISI MANGROVE BERDASARKAN PASANG  
SURUT AIR LAUT DI PULAU BANGKOBANGKOANG KECAMATAN  
LIUKANG TUPABBIRING KABUPATEN PANGKEP**

**SKRIPSI**

**NURUL FITRI HAYATI**



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2016**

**PROFIL DISTRIBUSI DAN KONDISI MANGROVE BERDASARKAN PASANG  
SURUT AIR LAUT DI PULAU BANGKOBANGKOANG KECAMATAN  
LIUKANG TUPABBIRING KABUPATEN PANGKEP**

**Oleh :**

**NURUL FITRI HAYATI**

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Fakultas  
Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin*



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2016**

## ABSTRAK

**NURUL FITRI HAYATI. L111 12 009. Profil Distribusi dan Kondisi Mangrove berdasarkan Pasang Surut Air Laut di Pulau bangkobangkoang Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Dibimbing Oleh Bapak AMIR HAMZAH MUHIDDIN Selaku Pembimbing Utama dan Bapak MUHAMMAD ANSHAR AMRAN Selaku Pembimbing Anggota.**

---

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan subtropis, yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi jenis dan kerapatan jenis mangrove dengan bantuan aplikasi penginderaan jauh dan untuk mendapatkan profil distribusi mangrove berdasarkan pasang surut air laut.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Pulau Bangkobangkoang Kecamatan Tupabbiring Kabupaten Pangkep pada bulan September – Oktober 2016. Penelitian ini mencakup inventarisasi jenis, tingkat kerapatan mangrove menggunakan citra Landsat 8 dengan Akuisisi 6 Juni 2016 dan distribusi mangrove berdasarkan pasang surut air laut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kerapatan vegetasi mangrove di pulau Bangkobangkoang umumnya pada kondisi baik. Jenis mangrove di pulau Bangkobangkoang yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina*. Jenis mangrove yang dominan adalah *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora apiculata*.

Mangrove yang terdistribusi pada saat pasang tertinggi dengan jenis *Rhizophora stylosa* akan terendam sedangkan pada saat surut terendah umumnya tidak ada mangrove yang terendam kecuali pada bagian barat pulau dengan jenis yang sama yakni *Rhizophora stylosa*

Kata Kunci: Mangrove, Landsat-8, Kerapatan, Profil Distribusi.

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Profil Distribusi dan Kondisi Mangrove berdasarkan Pasang  
Surut Air Laut di Pulau Bangkobangkoang Kecamatan Liukang  
Tupabbiring Kabupaten Pangkep

Nama : Nurul Fitri Hayati

Nomor Pokok : L111 12 009

Program Studi: Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa  
dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Amir Hamzah Muhiddin, M.Si  
NIP.19631120 199303 1 002

Pembimbing Anggota,

Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si  
NIP. 19640218 199203 1 002

Mengetahui,

PLH Dekan,  
Fakultas Ilmu Kelautan dan  
Perikanan



Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si  
NIP. 19690605 199303 2 002

Ketua Program Studi,  
Ilmu Kelautan



Dr. Mahatma Lanuru, ST, M.Sc  
NIP.19701029 199503 1 001

Tanggal Lulus : 24 November 2016

## RIWAYAT HIDUP



Nurul Fitri Hayati, lahir di Cenranae Kab. Bone pada tanggal 05 Mei 1993, merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Ilyas dan Hj. Hayati. Pendidikan formal yang telah dilalui adalah pendidikan SD INP 12/79 Carima pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1

Kahu tamat tahun 2009. Setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kahu tamat tahun 2012. Kemudian penulis diterima sebagai mahasiswa Departemen Ilmu Kelautan, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Semasa kuliah pernah mengikuti organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Ilmu Kelautan (HMIK JIK-UH).

Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Talaka, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep gelombang 90. Pada tahun yang sama, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapang di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan dan Puslitbang Witaris.

Akhirnya sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi, penulis melakukan penelitian dengan judul **Profil Distribusi dan Kondisi Mangrove berdasarkan Pasang Surut Air Laut di Pulau Bangkombangkoang Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep.**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan juga sesuai waktunya. Salawat dan salam juga penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang selalu menjadi suri tauladan bagi kita semua. Syukur Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **Profil Distribusi dan Kondisi Mangrove berdasarkan Padang Surut Air Laut di Pulau Bangkombangkoang Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep** sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya banyak dihadapkan dengan kendala dan tantangan, khususnya terbatasnya waktu yang tersedia dan literature yang sulit didapatkan serta keterbatasan-keterbatasan lainnya. Namun, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi setiap pembaca dan semoga dapat menjadi bahan rujukan dalam melakukan kegiatan-kegiatan penelitian lebih lanjut.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah -Nya kepada kita semua, Amin.

Makassar, September 2016

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang sudah memberikan saran, motivasi, doa, dan bantuan materi sehingga selesainya skripsi ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih setulusnya dan penghargaan kepada :

1. Kepada kedua Orang tua **Ilyas** dan **Hj. Hayati** yang selalu memberikan dukungan berupa pesan moral, doa dan materi sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Amir Hamzah Muhiddin, M.Si** dan Bapak **Dr. Muhammad Anshar Amran, M.Si** selaku pembimbing yang telah banyak membantu dalam berbagai hal terlebih untuk waktu di sela-sela kesibukan yang telah diluangkan untuk berkonsultasi, memberikan saran dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak **Dr. Mahatma Lanuru, ST., M.Sc., Dr. Supriadi, ST., M.Si** dan **Dr. Ir. Muh. Hatta, M.Si** selaku dosen penguji yang telah menguji, memberikan tanggapan dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Dekan, Wakil Dekan, Ketua Jurusan dan para Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis.
5. Para staf Departemen Ilmu Kelautan, FIKP, yang telah membantu dan melayani penulis dengan baik dan tulus.
6. Team Peneliti **Mustono, Asirwan, Asgar Saputra, Rover Manaba, Muhammad Fauzi Rafiq** dan **Nurjiranah** yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan.
7. Bapak RT dan seluruh masyarakat Pulau Bangkobangkoang yang telah memberikan tempat selama penelitian.

8. Teman Geng **Asirwan, Andi Ariny AP, Nur Rahma Syarif** dan **Asriel** yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi.
9. Teman teman KKN Gel.90 khususnya teman posko Kelurahan Talaka **Nur Alif Bahmid, Muhammad Amri, Sufardin, Nurita**, dan **Wa Ode Rini Anggraini** yang telah memberikan semangat.
10. Saudara – saudaraku di **IK ANDALAS**. Terima kasih untuk kebersamaannya selama perkuliahan, canda tawa dan hari-hari yang sungguh berkesan.
11. Untuk semua pihak yang telah membantu tapi tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk segala bantuannya.

Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat dan Semoga Allah SWT membalas semua bentuk kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan oleh semua pihak penulis.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
C. Ruang Lingkup .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Mangrove .....	4
1. Hutan Mangrove .....	4
2. Distribusi dan Zonasi Mangrove .....	4
3. Manfaat dan Fungsi Hutan Mangrove .....	8
B. Penginderaan Jauh .....	9
1. Defenisi Penginderaan Jauh .....	9
2. Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Mangrove .....	10
4. Karakteristik Landsat-8 .....	14
C. Topografi .....	15
D. Jenis Mangrove di Pulau Bangkobangkoang .....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	18
A. Waktu dan Tempat .....	18
B. Alat dan Bahan .....	18
C. Prosedur Penelitian .....	19
1. Persiapan .....	19
2. Pengambilan Data Lapangan .....	19
3. Pengolahan Citra .....	22
4. Topografi Pulau .....	24

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	29
B. Hasil Olahan Citra .....	30
1. Perolehan Citra.....	30
2. Koreksi Atmosferik.....	31
3. Koreksi Geometrik .....	32
4. <i>Pan Sharpening</i> .....	32
5. Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ).....	33
6. <i>Land Masking</i> .....	34
7. Klasifikasi Citra .....	34
8. Uji Ketelitian .....	36
C. Kondisi Pasang Surut dan Topografi Pulau Penelitian .....	37
1. Pasang Surut.....	37
2. Topografi Pulau .....	38
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
A. Simpulan.....	47
B. Saran .....	47

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tipe zonasi mangrove dari laut ke darat (Bengen, 2002) .....	6
Gambar 2. Contoh Zonasi mangrove di Cilacap, Jawa Tengah (Noor, dkk, 2006).....	7
Gambar 3. Spektrum gelombang elektromagnetik (Saefurahman, 2008).....	9
Gambar 4. Penginderaan Jauh dan Aplikasinya (Aftriana, 2013) .....	10
Gambar 5. Kurva Pantulan Obyek tanah, Vegetasi dan Air (Lillesand dan Kiefer, 2004) .....	11
Gambar 6. Garis Kontur dan Permukaan Bumi .....	16
Gambar 7. Lokasi Penelitian .....	18
Gambar 8. Lembar Identifikasi Mangrove .....	21
Gambar 9. Peta pengambilan titik beda ketinggian .....	25
Gambar 10. Pengukuran beda tinggi .....	26
Gambar 11. Diagram alir Penelitian .....	28
Gambar 12. Citra Landsat-8 path/raw 114/63. Akuisisi 6 Juni 2016 .....	31
Gambar 13. (a) Sebelum dikoreksi atmosferik (b) setelah dikoreksi atmosferik .	31
Gambar 14. Perbedaan <i>Pan sharpening</i> .....	33
Gambar 15. <i>Cropping</i> pada pulau Bangkobangkoang .....	33
Gambar 16. Hasil Land-Masking Citra Landsat-8.....	34
Gambar 17. Hasil Klasifikasi Citra Landsat-8 tanggal 6 Juni 2016 .....	35
Gambar 18. Pasang surut.....	37
Gambar 19. Peta Topografi Pulau Bangkobangkoang .....	38
Gambar 20. Peta Overlay data citra dan topografi pulau.....	40
Gambar 21. Profil Distribusi mangrove Potongan melintang I .....	41
Gambar 22. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang II .....	41
Gambar 23. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang III .....	42
Gambar 24. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang IV.....	42

Gambar 25. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang V.....	43
Gambar 26. Pengmatan Pasang Surut .....	63
Gambar 27. Pengambilan Titik Koordinat .....	63
Gambar 28. Pemasangan Plot.....	63
Gambar 29. Identifikasi Jenis Mangrove .....	63
Gambar 30. Pengukuran Topografi.....	63
Gambar 31. Kayu mangrove yang ditebang.....	64
Gambar 32. Kayu mangrove yang dikeringkan .....	64

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Tahapan dan Uraian Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat-8 untuk Mangrove (LAPAN, 2015) .....	15
Tabel 2. Konstanta Doodson 39 jam (Bahar, 2015) .....	20
Tabel 3. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove .....	23
Tabel 4. Jenis mangrove pada seluruh plot di Pulau .....	30
Tabel 5. Hasil Uji Ketelitian Citra Landsat-8 Tahun 2016 .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Kerapatan Jenis, Kerapatan Relatif Jenis, dan Kerapatan total .....	51
Lampiran 2. Frekuensi Jenis dan Frekuensi Relatif Jenis .....	53
Lampiran 3. RMS hasil Koreksi Geometrik cita Landsat-8 akuisisi 6 Juni 2016..	53
Lampiran 4. Data pengamatan pasang surut 39 jam.....	54
Lampiran 5. Pengukuran Topografi Pulau.....	55
Lampiran 6. Pesentase Penutupan kanopi (Bahar, 2015) .....	59
Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Data .....	63

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup di pesisir pantai dan ekosistem yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem mangrove berada di daerah pesisir antara laut dan darat. Keadaan tersebut memungkinkan banyak faktor alam yang mempengaruhi struktur hutan mangrove. Faktor alam tersebut antara lain cahaya, angin, salinitas, kondisi tanah, pasang surut air dan polusi sampah organik maupun anorganik (Habdiansyah dkk, 2015).

Pesisir dan pulau merupakan tempat tumbuh mangrove yang baik, sehingga keberadaan mangrove dapat mencirikan morfologi sistem biologi pesisir di Indonesia, di samping padang lamun dan terumbu karang, yang memainkan peranan penting dalam perlindungan dan pengembangan wilayah pesisir. (Kusmana, 2009). Departemen Kehutanan melaporkan bahwa pada tahun 2006, luas hutan mangrove Indonesia (di dalam dan di luar kawasan hutan) diperkirakan sekitar 6,89 juta ha.

Kabupaten Pangkep merupakan salah satu kabupaten dalam Sulawesi Selatan yang sebagian besar wilayahnya adalah laut. Pada tahun 2008, luas ekosistem mangrove yang ada di Kabupaten Pangkep seluas 347,84 ha salah satunya adalah Pulau Bangkombangkoang (Utojo & Rachmansyah, 2011). Kurangnya informasi mengenai kondisi mangrove pada daerah tersebut, sehingga tidak ada pengelolaan yang dilakukan secara efisien untuk menjamin kelestarian mangrove. Mengingat pentingnya hutan mangrove maka perlu dilakukan pengelolaan yang tepat sehingga dapat tercapai pemanfaatan yang lestari. Untuk mendukung pengelolaan hutan mangrove dibutuhkan data dan informasi. Data dan informasi dapat diperoleh salah satunya dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan pemetaan.

Penginderaan Jauh dapat dimanfaatkan dalam pemantauan vegetasi mangrove karena didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove mempunyai zat hijau daun (klorofil) dan mangrove tumbuh di pesisir. Sifat optik klorofil sangat khas yaitu bahwa klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan kuat spektrum hijau (Susilo, 2000).

Salah satu data penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan untuk memantau hutan mangrove adalah citra Landsat-8. Penggunaan data digital Landsat-8 memungkinkan penyadapan data sebaran kerapatan vegetasi pada permukaan lahan lebih mudah dan cepat. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara terpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Indeks*) (Purwanto dkk, 2014).

Informasi distribusi dan kerapatan vegetasi mangrove berguna untuk berbagai kebutuhan, seperti misalnya estimasi ketersediaan biomassa untuk kayu, kerusakan hutan, kerentangan terhadap erosi, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, akurasi informasi sebaran dan kerapatan vegetasi sangat menentukan kualitas informasi pendukung studi selanjutnya.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan (1) mendapatkan informasi jenis dan kerapatan mangrove dengan bantuan aplikasi Penginderaan Jauh dan (2) untuk mendapatkan profil distribusi jenis mangrove berdasarkan pasang surut air laut di Pulau Bangkobangkoang Kabupaten Pangkep.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang kondisi kerapatan mangrove dan distribusi mangrove di Pulau Bangkobangkoang Kabupaten Pangkep serta dapat dijadikan sebagai bahan masukan, pertimbangan dan kebijakan pengelolaan mangrove.



### **C. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini meliputi, pengolahan citra Landsat-8, identifikasi jenis dan kerapatan vegetasi mangrove, pengukuran pasang surut dan pengukuran beda tinggi pulau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mangrove

#### 1. Hutan Mangrove

Mangrove adalah tumbuhan halofit yang hidup di sepanjang areal pantai yang dipengaruhi oleh pasang tertinggi sampai daerah mendekati ketinggian rata-rata air laut yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Menurut Snedaker (1978), hutan mangrove adalah kelompok jenis tumbuhan yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropis sampai sub-tropis yang memiliki fungsi istimewa di suatu lingkungan yang mengandung garam dan bentuk lahan berupa pantai dengan reaksi tanah an-aerob (Onrizal, 2008).

Hutan mangrove hidup di dua dunia, antara darat dan laut. Ekosistem mangrove terbentuk pada lingkungan tropis dan sub tropis dengan suhu tinggi, terdapat endapan lumpur (*alluvial*) berbutir halus, gelombang laut lemah, air garam dan tawar, serta jangkauan pasang surut yang lebar. Mangrove menempati kawasan luas sepanjang pantai, bantaran sungai, muara, delta, dan teluk yang terlindung, serta pulau-pulau. Mangrove juga dapat ditemukan pada laguna tepi pantai, yang terhubung langsung dengan laut namun pengaruh aliran pasang lemah dan salinitas rendah. Ekosistem ini dipengaruhi perbedaan salinitas yang lebar dari aliran pasang dan hujan. Istilah mangrove dapat digunakan untuk hutan intertidal yang toleran terhadap salinitas terdiri dari pohon, semak, dan palem, serta paku terestrial, epifit, dan rumput yang berasosiasi dalam tegakan tersebut (Setyawan dkk, 2002).

#### 2. Distribusi dan Zonasi Mangrove

Hutan mangrove terbentuk karena adanya perlindungan dari ombak, masukan air tawar, sedimentasi, aliran air pasang surut, dan suhu yang

hangat. Faktor utama yang mempengaruhi komunitas ini adalah salinitas, tipe tanah, dan resistensi terhadap arus air dan gelombang laut (Setyawan *et al*, 2003).

Ekosistem mangrove di Indonesia umumnya terpencar-pencar dalam kelompok-kelompok kecil, sebagian besar terletak di Irian (Papua). Mangrove di Jawa, Sumatra, Sulawesi, Kalimantan dan Irian sudah terpengaruh kegiatan pembangunan, sedangkan di Maluku dan Nusa Tenggara relatif masih alami. Di Indonesia mangrove tumbuh pada berbagai substrat seperti lumpur, pasir, terumbu karang dan kadang-kadang pada batuan, namun paling baik tumbuh di pantai berlumpur yang terlindung dari gelombang dan mendapat masukan air sungai (Setyawan dkk, 2003).

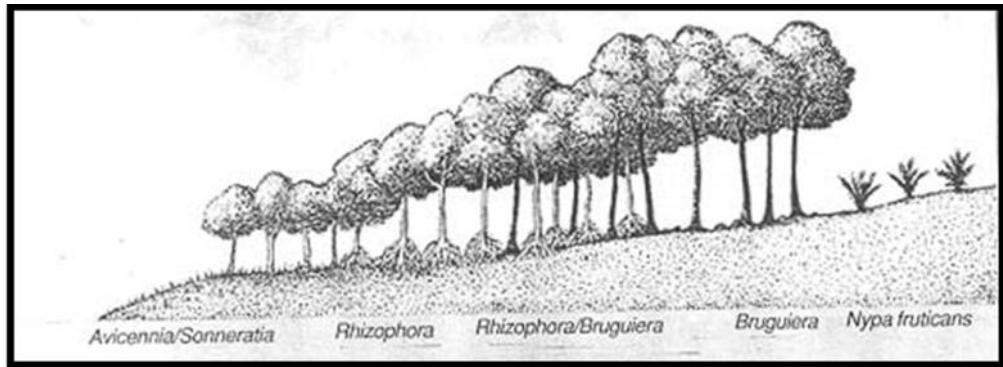
Keragaman spesies pada setiap lokasi berbeda-beda, di seluruh Indonesia jumlah tumbuhan mangrove sekitar 47 spesies. Informasi lain menyatakan jumlahnya lebih dari 37. Spesies utama berasal dari genera *Avicennia*, *Rhizophora*, *Sonneratia*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Excoecaria*, *Heritiera*, *Lumnitzera*, *Nypa*, *Xylocarpus*, dan *Aegiceras*. (Setyawan dkk, 2003).

Menurut Bengen (2002), salah satu zonasi hutan mangrove, yaitu :

- a. Daerah yang paling dekat dengan laut dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Di zona ini biasa berasosiasi jenis *Sonneratia* spp. yang dominan tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik.
- b. Lebih ke arah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp. Di zona ini juga dijumpai *Bruguiera* spp. dan *Xylocarpus* spp.
- c. Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* spp.

- d. Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lainnya.

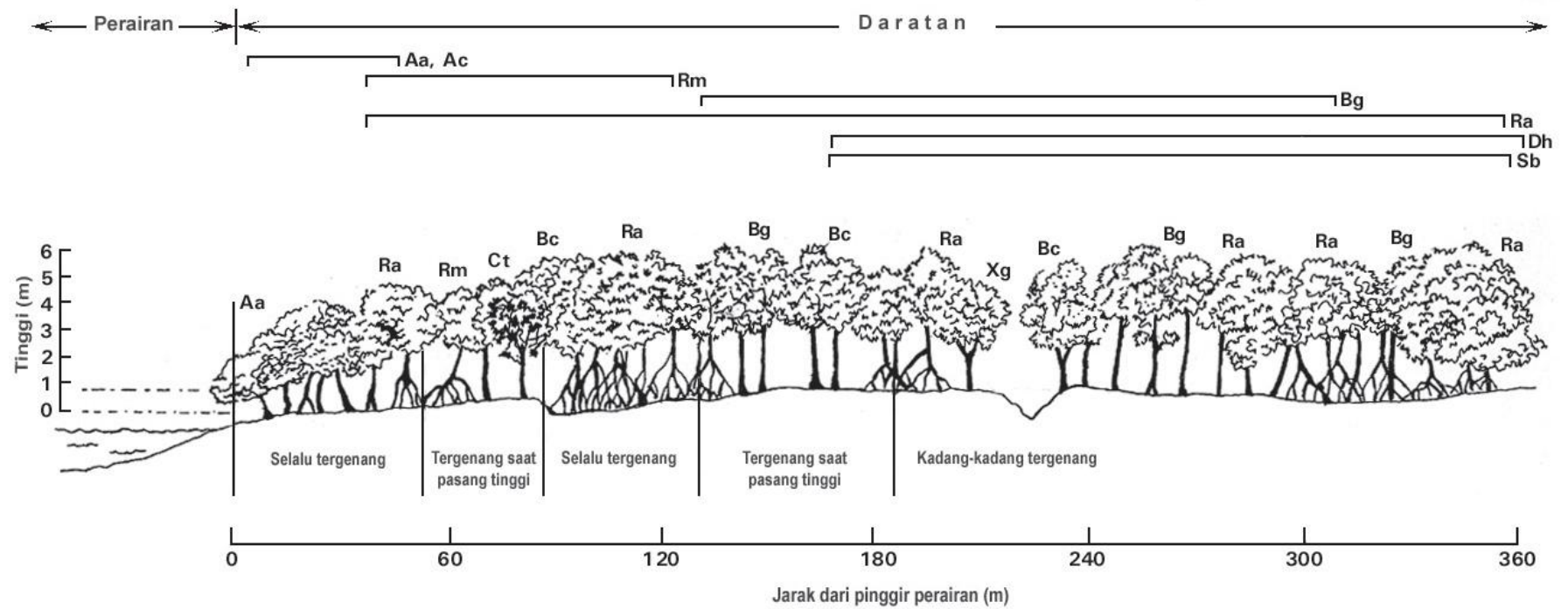
Salah satu tipe zonasi mangrove dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1. Tipe zonasi mangrove dari laut ke darat (Bengen, 2002)

Sementara zonasi vegetasi mangrove menurut pasang surut meliputi (Noor *et al*, 2006) :

- a. Areal yang selalu digenangi walaupun pada saat pasang rendah, umumnya didominasi oleh *Avicennia* sp. atau *Sonneratia* sp.
- b. Areal yang digenangi oleh pasang sedang, didominasi jenis *Rhizophora* sp.
- c. Areal yang digenangi hanya saat pasang tinggi. Areal ini lebih ke daratan, umumnya didominasi oleh *Bruguiera* sp dan *Xylocarpus* sp.
- d. Areal yang digenangi hanya pada saat pasang tertinggi (hanya beberapa hari dalam sebulan), umumnya didominasi oleh *Bruguiera* sp. dan *Lumnitzera littorea*.



Gambar 2. Contoh Zonasi mangrove di Cilacap, Jawa Tengah (Noor, dkk, 2006)

### 3. Manfaat dan Fungsi Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir. Selain mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, tempat pemijahan dan asuhan bagi bermacam biota, penahan abrasi, penahan amukan angin topan, dan tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut, dan lain sebagainya, hutan mangrove juga mempunyai fungsi ekonomis seperti penyedia kayu, daun-daunan sebagai bahan baku obat-obatan, dan lain-lain. Mengingat nilai ekonomis pantai dan hutan mangrove yang tidak sedikit, maka kawasan ini menjadi sasaran berbagai aktivitas yang bersifat eksploitatif (Sonjaya, 2007).

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem paling produktif dan memiliki nilai ekonomi tinggi, antara lain sebagai sumber bahan bangunan, kayu bakar, arang, tanin, zat warna, bahan makanan, bahan obat, bahan baku dan lain-lain. Keanekaragaman hayati ekosistem mangrove berpotensi besar untuk menghasilkan produk berguna di masa depan (bioprospeksi). Tumbuhan obat yang selama ini dimanfaatkan secara tradisional dapat diteliti secara mendalam hingga diperoleh obat modern (Setyawan *et al*, 2002).

Mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut. Mangrove juga terbukti memainkan peran penting dalam melindungi pesisir dari gempuran badai. Secara ekologis hutan mangrove berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan daerah pembesaran (*nursery grounds*) berbagai jenis ikan, udang, kerang-kerangan dan spesies lainnya. Karena lingkungan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan-bahan organik yang masuk kedalam rantai makanan,

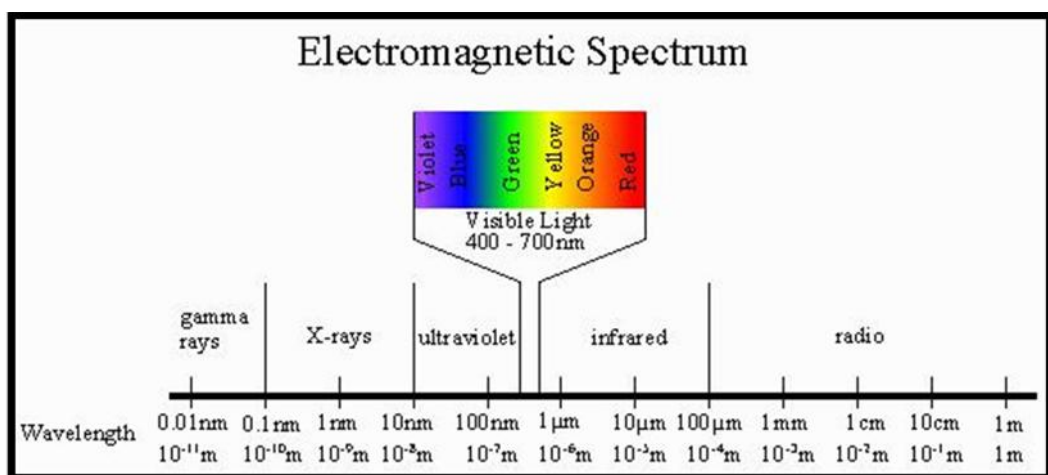
mangrove merupakan pemasok bahan organik, sehingga dapat menyediakan makanan untuk organisme yang hidup pada perairan sekitarnya (Noor *et al*, 2006)

## B. Penginderaan Jauh

### 1. Defenisi Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*remote sensing*) berarti mengukur dari jauh atau mengukur tanpa menyentuh objek yang diukur. Menurut Rango *et al* (1996) penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, luasan, atau tentang fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor (Indarto, 2014).

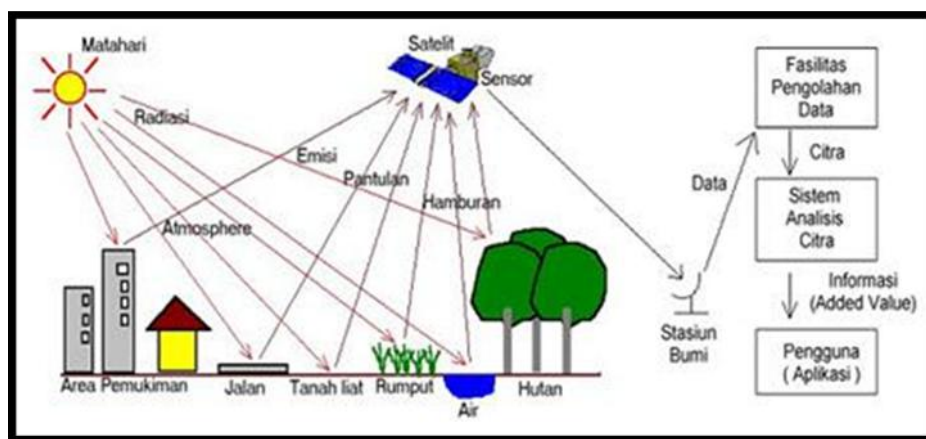
Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungannya dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Penginderaan jauh merupakan sebagai identifikasi dan pengkajian obyek pada daerah jauh dengan menggunakan energi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan obyek. Beberapa nilai kisaran spektrum panjang gelombang elektromagnetik (Saefurahman, 2008).



Gambar 3. Spektrum gelombang elektromagnetik (Saefurahman, 2008)

Sistem penginderaan jauh mempunyai empat komponen dasar untuk mengukur dan merekam data mengenai sebuah wilayah dari jauh.

Komponen ini adalah: sumber energi, target, sensor, dan wilayah transmisi. Sumber energi disini yang terpenting adalah energi elektromagnetik, dimana merupakan medium penting yang diperlukan untuk mentransmisikan informasi dari obyek ke sensor. Penginderaan jauh menyediakan bentuk tutupan lahan yang penting yaitu luasan, pemetaan dan klasifikasi seperti vegetasi, tanah air dan hutan (Aftriana, 2013).



Gambar 4. Penginderaan Jauh dan Aplikasinya (Aftriana, 2013)

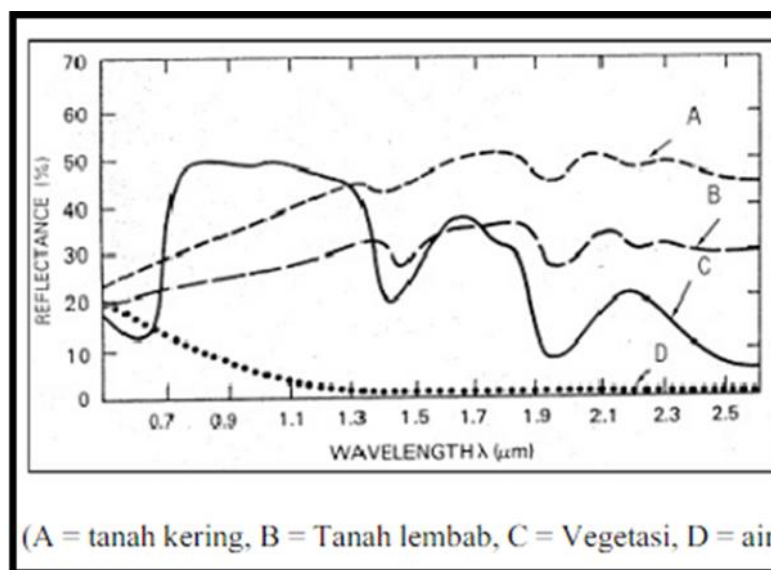
## 2. Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Mangrove

Penginderaan jauh multispektral telah menitikberatkan pada estimasi jumlah dan distribusi vegetasi. Estimasi didasarkan pada pantulan dari kanopi vegetasi. Intensitas pantulan tergantung pada panjang gelombang yang digunakan dan tiga komponen vegetasi, yaitu daun, substrat dan bayangan. Daun memantulkan lemah pada panjang gelombang biru dan merah, namun memantulkan kuat pada panjang gelombang inframerah dekat. Daun memiliki karakteristik warna hijau, dimana klorofil mengabsorbsi spektrum radiasi merah dan biru serta memantulkan spektrum radiasi hijau (Lo, 1996).

Aplikasi penginderaan jauh multispektral mangrove meliputi perkiraan jumlah, kerapatan, dan distribusi vegetasi. Menurut Lillesand and Kiefer (1990) umumnya kurva pantulan spektral jenis objek vegetasi, tanah kering



dan air mempunyai spektral absorpsi dan spektral reflektansi yang berbeda. puncak pantulan air terjadi pada panjang gelombang  $\pm 0,45 \mu\text{m}$  (spektrum biru), puncak pantulan pada tanah terjadi pada panjang gelombang  $\pm 0,48 \mu\text{m}$  (spektrum biru), sedangkan puncak pantulan vegetasi (secara umum) dengan kondisi pertumbuhan yang normal terjadi pada panjang gelombang  $\pm 0,58 \mu\text{m}$  (spektrum hijau) dan pada spektrum inframerah-dekat yaitu  $0,8 \mu\text{m}$  sampai  $1,1 \mu\text{m}$  (Suwargana, 2010)



Gambar 5. Kurva Pantulan Obyek tanah, Vegetasi dan Air (Lillesand dan Kiefer, 2004))

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan algoritma yang banyak digunakan untuk berbagai aplikasi terkait vegetasi. NDVI memiliki efektivitas untuk memprediksi sifat permukaan ketika kanopi vegetasi tidak terlalu rapat dan tidak terlalu jarang. Nilai indeks vegetasi dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band infra-merah (NIR). Penggunaan kedua band ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari band ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air (Afriana, 2013).

### 3. Penajaman Spasial Melalui Fusi Citra Multispektral

Secara umum, suatu sistem sensor yang mampu menghasilkan citra multispektral dengan resolusi spasial yang lebih tinggi. Hal ini wajar, mengingat dengan menggunakan lebar spektrum yang lebih besar, sensor dan detektor dapat mengumpulkan energi dengan nisbah sinyal terhadap derau (*signal-to-noise ratio*) yang lebih besar untuk luasan area yang lebih sempit.

Ide penggabungan citra multispektral dan pankromatik kemudian muncul, yang kemudian disebut dengan *pan-sharpened colour composite*. Ada beberapa macam metode penggabungan citra multispektral dan pankromatik, namun semuanya bertumpu pada metode berbasis aljabar citra, yang mensyaratkan ko-registrasi spasial pada semua citra masukan (Danoedoro, 2012).

#### a. Metode Perkalian (Multiplikatif)

Metode perkalian (multiplikatif) merupakan metode paling sederhana. Melalui metode ini, setiap citra saluran multispektral (masing-masing yang diberi warna merah, hijau dan biru) dikalikan dengan citra saluran pankromatik. Perkalian ini melibatkan proses aljabar peta yang mensyaratkan ko-registrasi, dimana citra multispektral secara otomatis di *resample* sehingga menghasilkan citra baru dengan ukuran piksel yang lebih halus, setara dengan citra pankromatik.

Kelemahan utama metode multiplikatif adalah ketidakmampuan untuk mempertahankan aspek radiometri citra multispektral. Meskipun demikian, banyak kasus dalam penggunaan metode ini masih mampu menonjolkan kemampuan yang terkait dengan fenomena kekotaan, karena adanya peningkatan intensitas sebagai hasil dari operasi ini.

b. Metode Transformasi Brovey

Metode Transformasi Brovey merupakan metode paling populer untuk memadukan dua macam citra yang berbeda resolusi spasial. Transformasi Brovey mengubah nilai spektral asli pada setiap saluran multispektral, dari saluran Merah (M), Hijau (H) dan Biru (B) menjadi saluran-saluran baru (MP, HP, BP) yang masing-masing telah diperinci secara spasial oleh citra Pankromatik (P) dan dinormalisasi nilai kecerahannya dengan mempertimbangkan nilai-nilai pada saluran lainnya.

c. Metode Gram-Schmidt

Metode Gram-Schmidt digunakan oleh perangkat lunak ENVI, tetapi juga digunakan oleh perangkat lunak IDRISI dengan nama lain, yaitu transformasi regresi lokal (*local regression transformation*). Liu dan Mason (2009) menamakannya modulasi intensitas berbasis filter penghalusan (*smoothing-filter-based intensity modulation*, SFIM).

Metode SFIM dikembangkan berdasarkan alasan bahwa fusi citra multiresolusi, misalnya transformasi HIS (Hue-Intensity-Saturation) dan Brovey, dapat menyebabkan distorsi warna apabila julat spektral dari citra pengganti intensitas (modulasi) yang biasanya diwakili oleh citra pankromatik beresolusi tinggi.

Penajaman spektral SFIM melibatkan empat langkah berikut. Pertama, melakukan simulasi saluran pankromatik resolusi tinggi berdasarkan saluran multispektral dengan resolusi spasial lebih rendah. Kedua, transformasi Gram-Schmidt diterapkan pada saluran pankromatik hasil simulasi dan saluran multispektral, dimana saluran pankromatik hasil simulasi diperlakukan sebagai saluran pertama. Ketiga, saluran pankromatik resolusi tinggi yang asli kemudian

digantikan oleh saluran Gram-Schmidt hasil simulasi. Keempat, transformasi Gram-Schmidt dibalik untuk diterapkan, membentuk saluran-saluran multispektral yang dipertajam dengan saluran pankromatik.

d. Metode Normalisasi Warna (CN)

Penajaman spektral dengan metode normalisasi warna (*Colour pansharpening* atau *Colour Normalisation*, CN) sebenarnya merupakan perluasan dari metode Brovey. Perluasan ini terletak pada kemampuannya melibatkan lebih dari tiga saluran. Jadi, dengan kata lain, CN mampu mentransformasi dan mempertajam saluran multispektral dengan jumlah berapa pun untuk dipadukan dengan citra pankromatik dengan resolusi spasial lebih tinggi.

Penajaman spektral dengan metode CN juga disebut Energy subdivision transform karena menggunakan metode penajaman spasial citra multispektral berdasarkan citra dengan resolusi spasial tinggi namun sekaligus memiliki resolusi spektral rendah.

4. Karakteristik Landsat-8

Landsat-8 merupakan generasi terbaru menggantikan Landsat 7 yang memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 dimana kanal 1-9 berada pada OLI dan kanal 10 dan 11 pada TIRS. Data citra satelit Landsat-8 memiliki resolusi spasial 30 m untuk kanal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan kanal 9 sedangkan kanal *panchromatic* memiliki resolusi spasial 15 m. Selain beresolusi spasial 30 m dan 15 m, pada kanal 10 dan 11 yang merupakan kanal TIR-1 dan TIR-2 memiliki resolusi spasial 100 m. Kelebihan data Landsat 8 adalah adanya kanal Near Infra Red (NIR-Kanal 5) sehingga

dengan menggunakan kombinasi RGB yang tepat akan menunjukkan lokasi tanaman mangrove (LAPAN, 2015).

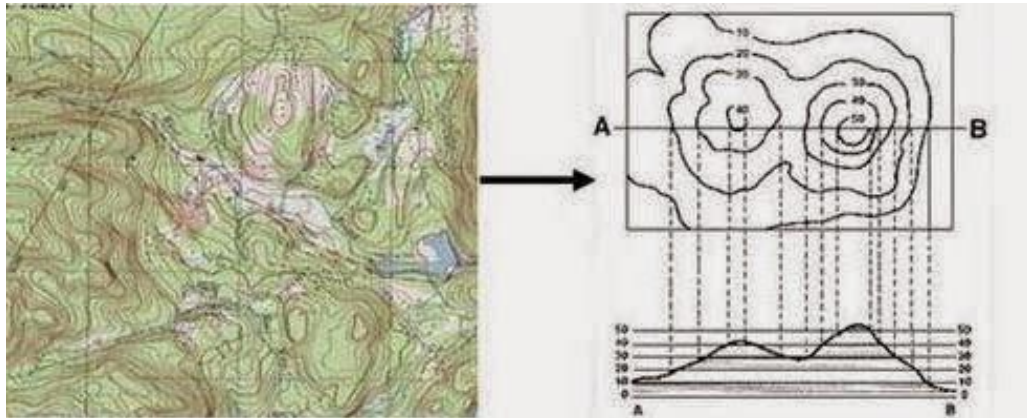
Tabel 1. Tahapan dan Uraian Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat-8 untuk Mangrove (LAPAN, 2015)

Kanal	Panjang Gelombang $\mu\text{m}$	Keterangan
1 – aerosol pesisir	0.43 – 0.45	Studi aerosol dan wilayah Pesisir
2 – biru	0.45 – 0.51	Pemetaan bathimetrik, membedakan tanah dari vegetasi dan daun dari vegetasi konifer
3 – hijau	0.53 – 0.59	Mempertegas puncak vegetasi untuk menilai kekuatan vegetasi
4 – merah	0.64 – 0.67	Membedakan sudut vegetasi
5 – Inframerah Dekat Near Inframred (NIR)	0.85 – 0.88	Menekankan konten biomassa dan garis pantai
6 – <i>short – wave infrared</i> (SWIR 1)	1.57 – 1.65	Mendiskriminasikan kadar air tanah dan vegetasi; menembus awan tipis
7 – <i>short – waveinfrared</i> (SWIR 2)	2.11 – 2.29	Peningkatan kadar air tanah dan vegetasi dan penetrasi awan tipis
8 – Pancromatic	0.50 – 0.68	Resolusi 15 m, penajaman citra
9 – Sirius	1.36 – 1.68	Peningkatan deteksi awan sirus yang terkontaminasi
10 – TIRS 1	10.60 – 11.19	Resolusi 100 m, pemetaan suhu dan penghitungan kelembaban tanah
11 – TIRS 2	11.5 – 12.51	Resolusi 100 m, peningkatan pemetaan suhu dan penghitungan kelembaban tanah

### C. Topografi

Topografi dalam arti luas adalah permukaan tanah, atau dapat diartikan sebagai ketinggian suatu tempat yang dihitung dari permukaan air laut sehingga dapat diketahui elevasi tanah aslinya. Untuk memperkecil biaya pembangunan, suatu standar perlu disesuaikan dengan keadaan topografinya.

Topografi merupakan peta yang memuat informasi umum tentang keadaan permukaan tanah beserta informasi ketinggiannya menggunakan garis kontur, yaitu garis pembatas bidang yang merupakan tempat kedudukan titik-titik dengan ketinggian sama terhadap bidang referensi (pedoman/acuan) tertentu (Rostianingsih, 2004).



Gambar 6. Garis Kontur dan Permukaan Bumi

<http://hadwi.blogspot.co.id/2015/04/penyajian-relief-relief-adalah.html>

Pada gambar 6 terlihat garis ketinggian pada peta (bidang dua dimensi) dan di lapangan (ruang tiga dimensi). Garis ketinggian pada peta membentuk garis yang berbelok-belok dan tertutup serta merupakan rangkaian dari titik-titik. Kegunaan dari garis ketinggian adalah untuk mengetahui berapa tingginya suatu tempat dari permukaan laut (Rostianingsih, 2004).

Menurut Sostrodarsono (2005) elevasi adalah perbedaan vertikal antara dua titik atau jarak dari bidang referensi yang telah ditetapkan ke suatu titik tertentu sepanjang garis tertentu. Jarak yang diukur dari permukaan geoid ke titik tertentu disebut elevasi. Semakin tinggi letak kawasan di daerah pesisir maka semakin aman daerah tersebut dari genangan akibat naiknya permukaan laut. Elevasi daerah pesisir mengacu kepada ukuran ketinggian pada daerah tertentu yang berada di atas permukaan laut rata-rata.

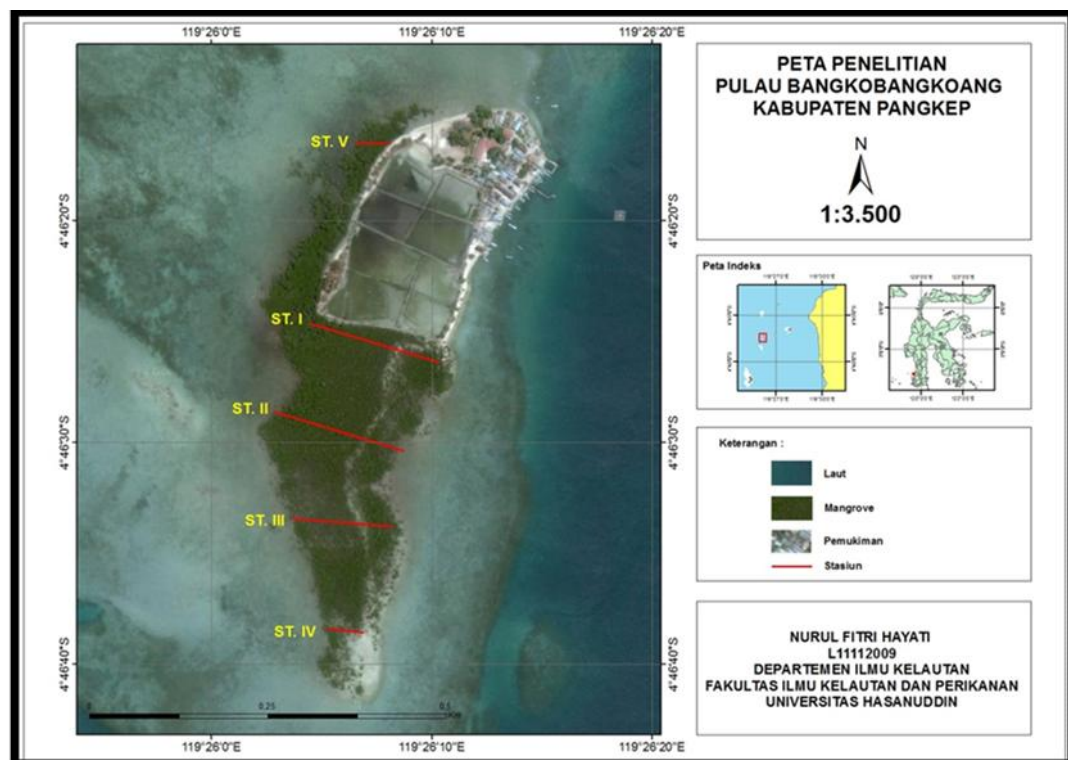
#### **D. Jenis Mangrove di Pulau Bangkobangkoang**

Berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan oleh Yusuf *et al* (2015) di dapatkan tiga jenis mangrove yaitu *Rhizophora stylosa*, *R. mucronata* dan *R. apiculata* dengan masing masing kerapatan 2266,67, 1166,67 dan 900 pohon/ha.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama bulan September - Oktober 2016 di Pulau Bangkobangkoang kecamatan Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Sedangkan analisis data dilakukan di Laboratorium Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Kelautan dan Laboratorium Oseanografi Fisika & Geomorfologi Pantai. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Lokasi Penelitian

#### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, tiang skala digunakan untuk mengukur pasang surut. *Global Positioning System* (GPS) digunakan untuk menentukan titik koordinat. *Roll meter* digunakan untuk membuat stasiun garis dan menentukan jarak setiap plot. Tali digunakan untuk membuat transek.



*Waterpass* digunakan untuk memperoleh data topografi pantai. Bak ukur digunakan untuk mengukur beda tinggi antar titik. *Software* Penginderaan Jauh (Envi 4.8) untuk pengolahan data citra. Surfer 12 digunakan untuk pengolahan data ketinggian. Lembar Identifikasi dan Buku Panduan Pengenalan mangrove di Indonesia (Noor *et al*, 2006) digunakan untuk mengindetifikasi jenis mangrove. Alat tulis digunakan untuk mencatat data yg diperoleh. Kamera digunakan untuk mengambil gambar dokumentasi.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Citra Landsat-8 dengan Path/Raw 114/63 Akuisisi 6 Juni 2016.

### C. Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan

Tahap ini meliputi studi literatur terkait dengan judul penelitian, konsultasi dengan dosen pembimbing. Menyiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian, dan pengumpulan data pendukung lainnya.

#### 2. Pengambilan Data Lapangan

##### a. Titik Koordinat

Pengukuran koordinat menggunakan *Global Possition System* (GPS) pada setiap plot, beda ketinggian, dan dermaga.

##### b. Pasang Surut

Pengukuran pasang surut air laut dilakukan di dermaga pulau Bangkobangkoang menggunakan tiang berskala dengan ukuran terkecil 1 cm. Pengukuran ini menggunakan Metode Doodson. Pengambilan data pasang surut dilakukan setiap 1 jam selama 39 jam dan dimulai pada pukul 00.00 hingga 39 jam. Untuk menghitung nilai MSL, dapat digunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{MSL} = \frac{\sum(H_i \times C_i)}{\sum C_i} \quad (01)$$

Keterangan :

MSL = Tinggi muka air rata-rata (cm)

Ci = Konstanta Doodson

Hi = tinggi muka air (cm) ke-i

Tabel 2. Konstanta Doodson 39 jam (Bahar, 2015)

Jam	(Hi)	Konstanta (Ci)	Hi x Ci	DTS
00.00		1		
01.00		0		
02.00		1		
03.00		0		
04.00		0		
05.00		1		
06.00		0		
07.00		1		
08.00		1		
09.00		0		
10.00		2		
11.00		0		
12.00		1		
13.00		1		
14.00		0		
15.00		2		
16.00		1		
17.00		1		
18.00		2		
19.00		0		
20.00		2		
21.00		1		
22.00		1		
23.00		2		
00.00		0		
01.00		1		
02.00		1		
03.00		0		
04.00		2		
05.00		0		
06.00		1		
07.00		1		
08.00		0		
09.00		1		
10.00		0		
11.00		0		
12.00		1		
13.00		0		
14.00		1		

Untuk menentukan garis pantai saat pasang dan surut dapat digunakan

persamaan :

$$\text{LAT} = \text{MSL} - \text{Surut terendah} \quad (02)$$

$$\text{HAT} = \text{MSL} + \text{pasang terendah} \quad (03)$$

Keterangan :

LAT (*Lowest Astronomical Tides*) = Rendah pasang surut

HAT (*Highest Astronomical Tides*) = Tinggi pasang surut

MSL (*Mean Sea level*) = Muka air rata – rata

c. Kerapatan Mangrove

Sampling pada tiap stasiun dengan menggunakan plot pengamatan berukuran 15 x 15 m untuk data vegetasi mangrove yang masuk kategori jenis pohon (lingkar batang >16 cm). Jarak antara plot satu ke plot berikutnya adalah 30 m.

d. Identifikasi Jenis Mangrove

Mengidentifikasi nama-nama spesies dari tiap-tiap tumbuhan mangrove yang terdapat pada plot daerah sampel dengan pengamatan secara visual di lokasi penelitian. Identifikasi dilakukan merujuk pada lembar identifikasi dan buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor *et al*, 2006)



Gambar 8. Lembar Identifikasi Mangrove

[https://www.researchgate.net/post/What is the clear identification key to differentiate species from the genus Rhizophora](https://www.researchgate.net/post/What_is_the_clear_identification_key_to_differentiate_species_from_the_genus_Rhizophora)

### 3. Pengolahan Citra

#### a. Koreksi atmosferik

Koreksi ini dilakukan untuk menghilangkan gangguan atmosfer pada saat perekaman. Koreksi ini berdasarkan penyesuaian histogram.

#### b. Koreksi Geometrik

Koreksi ini dilakukan untuk meletakkan posisi objek di citra sesuai dengan koordinat sebenarnya di permukaan bumi sesuai dengan prinsip-prinsip pemetaan utamanya dalam hal skala dan proyeksi. Koreksi menggunakan metode polinomial orde yang dilanjutkan dengan interpolasi nilai piksel secara *nearest neighborhood*.

#### c. *Pan Sharpening*

*Pan Sharpening* dilakukan untuk penajaman citra satelit secara spasial dengan menggabungkan 2 data yang memiliki resolusi berbeda. Penggabungan data yang berbeda dilakukan antara citra satelit multispektral dengan citra satelit pankromatik digabung menjadi citra satelit multispektral dengan resolusi spasial yang lebih tinggi yang diperoleh dari citra pankromatik.

#### d. Pemotongan Citra (*Cropping*)

Pemotongan citra dilakukan untuk memfokuskan penelitian pada daerah penelitian. Data satu *scene* mencakup wilayah yang luas. Pemotongan citra pada penelitian ini dilakukan pada semua data yang tercakup dalam *scene* sampai pada daerah penelitian yaitu pada Pulau Bangkobangkoang Kecamatan Tupabbiring Kabupaten Pangkep.

#### e. *Land Masking*

*Land Masking* digunakan untuk memisahkan antara laut dan darat. Laut diberi nilai 0 sedangkan darat diberi nilai mendekati 1.

f. *Training area*

Training area dilakukan untuk membuat beberapa poligon dengan menggunakan titik-titik yang dapat membedakan antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Lokasi dan jenis objek merujuk pada data survei lapangan.

g. Klasifikasi citra

Klasifikasi didasarkan pada besarnya nilai indeks vegetasi. Nilai indeks vegetasi tiap-tiap transformasi di klaskan untuk penentuan tingkat kerapatan (tabel. 2).

Tabel 3. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.201 Tahun 2004 (Faisal dan Amran, 2015)

No	Kriteria	NDVI	Kerapatan (Pohon/ha)
1	Jarang	0.10 – 0.15	< 1000
2	Sedang	0.16 – 0.20	1000 - < 1500
3	Padat	> 0.21	1500

Dengan rumus (Faisal dan Amran, 2005) :

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (04)$$

Keterangan :

NIR : band *near infrared* (band 4 pada Landsat TM)

RED : band *red* (sinar merah yaitu band 3 pada Landsat TM).

h. Uji Ketelitian

Uji Ketelitian dilakukan untuk menilai sejauh mana tingkat kesesuaian antar hasil klasifikasi yang telah dilakukan dengan kondisi lapangan yang sebenarnya. Uji ketelitian dilakukan terhadap hasil klasifikasi citra dengan menggunakan data hasil survei lapangan yang dihitung dalam error matrix. Melalui uji ketelitian ini dapat dihitung besarnya ketelitian seluruh hasil klasifikasi. Ketelitian seluruh hasil klasifikasi (K) adalah :

$$K = \frac{\text{Jumlah pixel hasil interpretasi yang benar}}{\text{Jumlah pixel sampel yang diuji}} \times 100\% \quad (05)$$

Ketelitian hasil klasifikasi haruslah mempunyai nilai minimum 85 % (Anderson,1976).

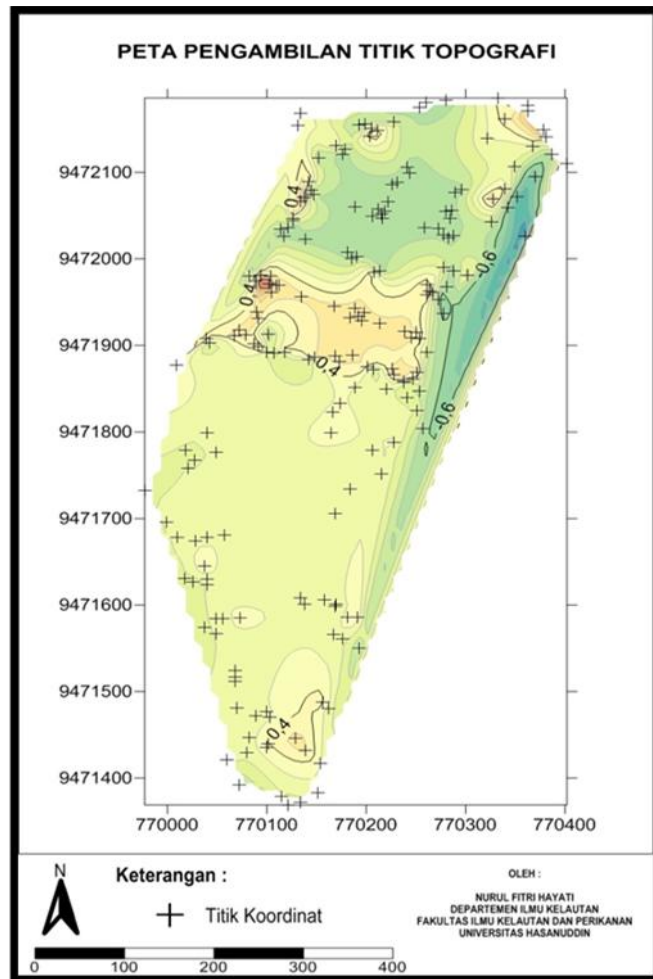
#### 4. Topografi Pulau

##### 1) Survei Topografi

Survei topografi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai permukaan tanah. Pengambilan data topografi menggunakan *waterpass*, rambu ukur, dan GPS. Pengukuran beda tinggi dengan menentukan minimal 2 titik yang koordinat horisontal menggunakan GPS, sedangkan koordinat vertikalnya diukur dengan metode *waterpass*, dan tingginya diukur terhadap *Mean Sea Level* (MSL).

##### 2) Pengukuran X, Y, dan Z

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yaitu data yang diperoleh dari pengukuran langsung di lokasi survei. Pengukuran topografi dilakukan pada sekeliling pulau dengan menentukan titik BM (*benchmark*) yaitu titik horisontal (X,Y) dengan ketinggian (Z). Titik horisontal yang diperoleh dari GPS.



Gambar 9. Peta pengambilan titik beda ketinggian

### 3) Hitungan Beda Tinggi

Secara umum, untuk mencari beda tinggi antara 2 titik adalah pembacaan benang tengah belakang dikurangi dengan dengan pembacaan benang tengah muka. Persamaan yang dapat digunakan adalah :

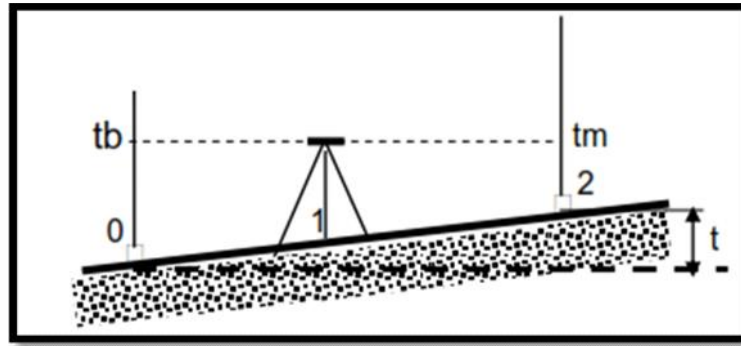
$$H = BT_b - BT_m \quad (06)$$

Dimana :

$H$  = Beda tinggi (m)

$BT_b$  = Benang tengah belakang

$BT_m$  = Benang tengah muka



Gambar 10. Pengukuran beda tinggi

#### 4) Topografi Pulau

Pembuatan peta topografi dilakukan menggunakan aplikasi Surfer 12 dengan menginput data X, Y dan Z. selanjutnya, peta topografi di gabung dengan peta klasifikasi citra menggunakan ArcGis 10.3.

### 5. Pengolahan Data Lapangan

Data mengenai spesies, dan jumlah tegakan diolah lebih lanjut untuk mendapatkan kerapatan jenis, dan frekuensi jenis. Adapun perhitungan besarnya nilai kuantitatif parameter vegetasi dilakukan dengan formula berikut ini (Saru, 2013) :

#### a. Kerapatan jenis (D) (ind/ha)

$$Di = \frac{ni}{A}$$

(07)

Dimana : Di = Kerapatan jenis mangrove

ni = Jumlah total tegakan dari jenis mangrove

A = Luas total area plot/ Transek

#### b. Kerapatan relatif jenis (RDi) (%)

$$RDi = \frac{ni}{\sum n} \times 100\%$$

(08)

Dimana : RDi = Kerapatan relatif jenis mangrove

ni = Jumlah tegakan jenis

n = Jumlah total tegakan seluruh jenis



c. Frekuensi jenis (F)

$$F_i = \frac{P_i}{\sum P}$$

(09)

Dimana :  $F_i$  = Frekuensi jenis mangrove

$P_i$  = Jumlah plot dimana ditemukan jenis mangrove

$P$  = Jumlah total plot yang diamati

d. Frekuensi relatif jenis ( $RF_i$ ) (%)

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum F} \times 100\%$$

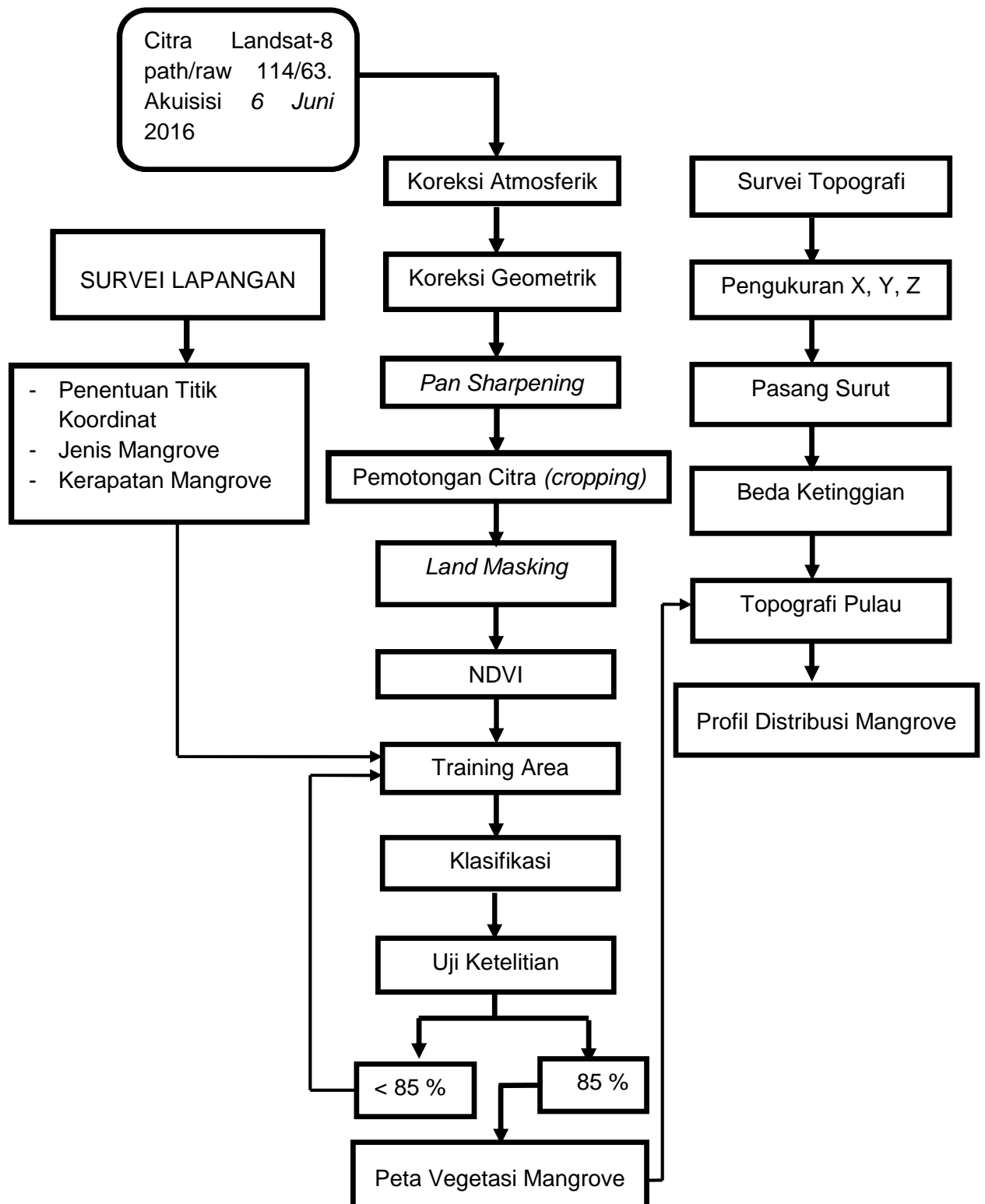
(10)

Dimana :  $F_i$  = Frekuensi jenis mangrove

$F$  = Jumlah frekuensi untuk seluruh jenis

$RF_i$  = Frekuensi relatif jenis

Langkah-langkah dalam penelitian tersebut diatas disajikan dalam bentuk diagram alir seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Diagram alir Penelitian

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Pulau Bangkombangkoang merupakan salah satu pulau yang secara administratif termasuk dalam Desa Mattiro Ulung, Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep.

Secara geografis Pulau Bangkombangkoang terletak antara 9°46'21' LS 119°26'09' BT. Batas-batas administrasi pulau Bangkombangkoang adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Pulau Sabutung

Sebelah Timur : Pulau Satando

Sebelah Selatan : Pulau Kulambing

Sebelah Barat : Pulau Samatellu Lompo

Aksibilitas ke Pulau Bangkombangkoang dapat dicapai dengan transportasi laut dari pelabuhan Maccini Baji Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep dengan menggunakan kapal penumpang atau alternatif lain menggunakan jolloro. Jarak tempuh dari Pelabuhan Maccini Baji sekitar ±30 menit.

Luas wilayah pulau Bangkombangkoang 154061,226 m<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk tercatat sebanyak 229 jiwa, 56 Kepala Keluarga. Secara umum masyarakat yang ada di pulau tersebut berprofesi sebagai nelayan pancing, nelayan jaring/pukat, nelayan keramba dan pencari kepiting.

Masyarakat di Pulau Bangkombangkoang mayoritas berasal dari etnis suku bugis dan bugis makassar. Kehidupan sehari-hari menggunakan bahasa bugis. Agama dan kepercayaan yang dianut mayoritas adalah Agama Islam.

Ekosistem mangrove yang terdapat pada Pulau Bangkombangkoang merupakan hutan mangrove yang tumbuh secara alami dan sampai saat ini

belum pernah dilakukan rehabilitasi. Masyarakat sekitar pulau tersebut memanfaatkan kayu mangrove sebagai kayu bakar, pagar, dan keramba.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan 5 spesies mangrove yaitu *Rhizophora stylosa*, *R.apiculata*, *R.mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina*. Adapun jumlah jenis mangrove seluruh plot dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis mangrove pada seluruh plot di Pulau Bangkobangkoang

Jenis Mangrove	Kerapatan jenis (ind/m <sup>2</sup> )
<i>Rizophora stylosa</i>	0,09
<i>Rizophora mucronata</i>	0,05
<i>Rizophora apiculata</i>	0,04
<i>Sonneratia alba</i>	0,03
<i>Avicennia marina</i>	0,004

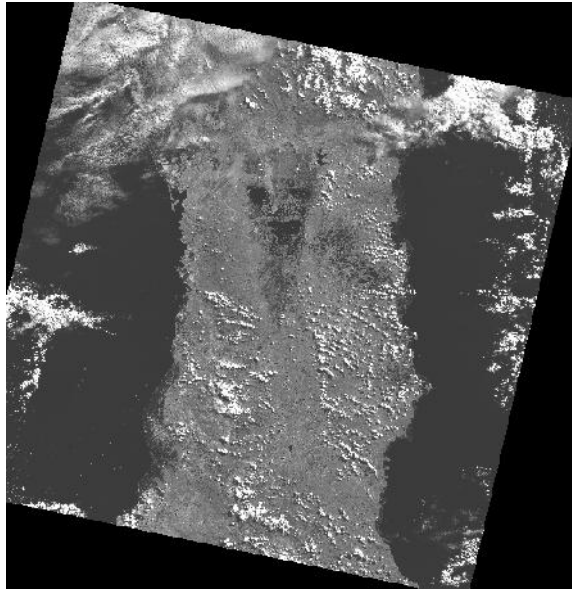
Keterangan : n = jumlah jenis mangrove pada seluruh stasiun

Berdasarkan hasil monitoring Yusuf *et al* (2015) menyebutkan bahwa komposisi jenis yang didapatkan pada daerah pulau Bangkobangkoang terdapat tiga jenis yaitu *Rhizophora stylosa*, *R.apiculata*, *R.mucronata* dan *R.lamarckii*. Perbedaan komposisi jenis yang didapatkan karena kawasan monitoring yang dilakukan oleh LIPI dan Universitas Hasanuddin berada di bagian barat pulau bangkobangkoang.

## B. Hasil Olahan Citra

### 1. Perolehan Citra

Citra Landsat-8 yang digunakan adalah hasil perekaman tanggal 6 Juni 2016. Identitas citra tersebut adalah LC81140632016174LGN00. Adapun band yang digunakan pada citra adalah band-1, band-2, band-3, band-4, band-5 dan band-6. Pada data citra, lokasi penelitian tidak tertutup oleh awan.



Gambar 12. Citra Landsat-8 path/raw 114/63. Akuisisi 6 Juni 2016

## 2. Koreksi Atmosferik

Koreksi atmosferik dilakukan untuk menghilangkan kesalahan perekaman akibat adanya hamburan atmosfer (*path radiance*). Adapun nilai-nilai histogram Band yang digunakan adalah sebagai berikut :

Band 1 = 7936

Band 4 = 4883

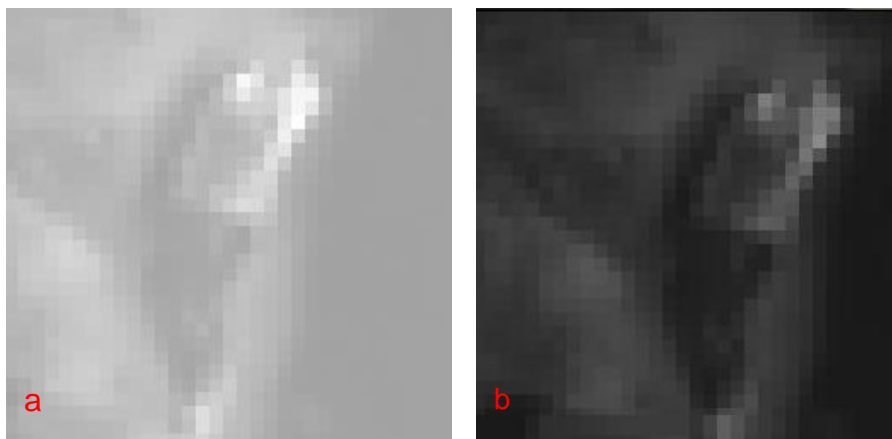
Band 2 = 6939

Band 5 = 3855

Band 3 = 5911

Band 6 = 4256

Gambar 13 menunjukkan setelah dikoreksi menampilkan objek dengan warna dan rona yang lebih jelas.



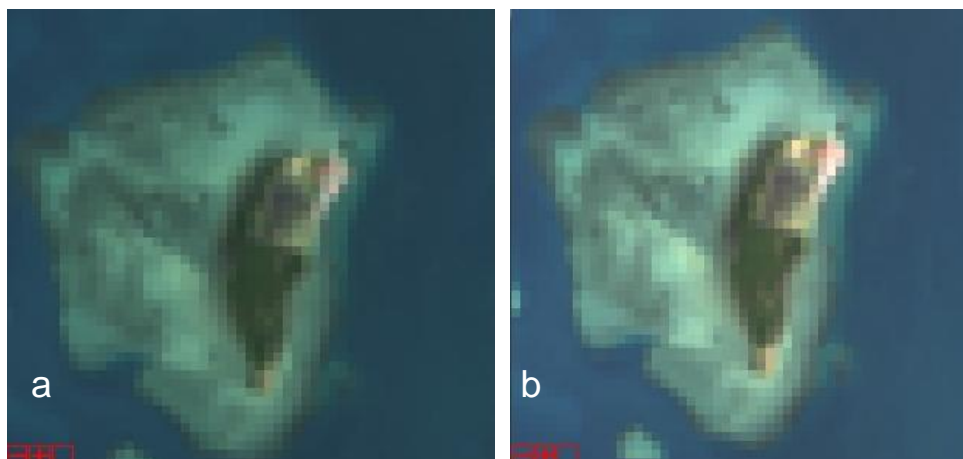
Gambar 13. (a) Sebelum dikoreksi atmosferik (b) setelah dikoreksi atmosferik

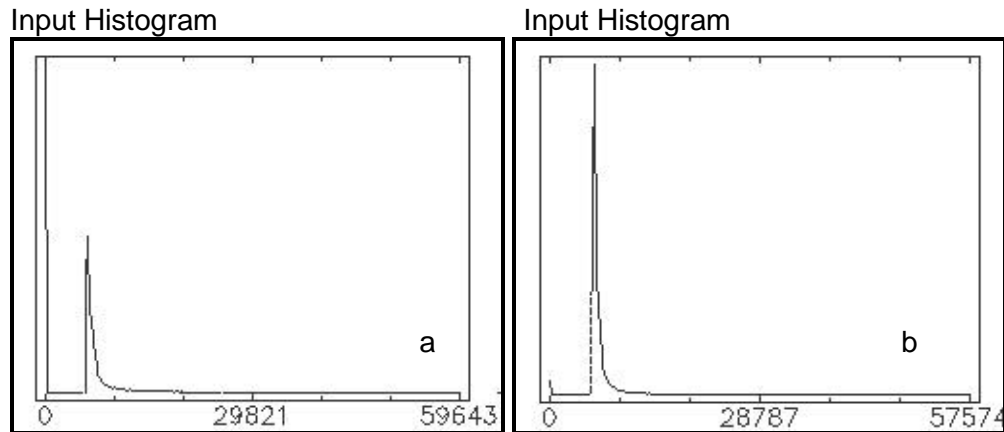
### 3. Koreksi Geometrik

Sistem koordinat yang digunakan yaitu proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*) zona 50 Selatan dengan datum WGS 84. Menurut Rudianto (2011) toleransi yang diijinkan untuk RMSerror yaitu lebih kecil dari 0,5. Koreksi geometrik digunakan 5 titik GPC (Lampiran 3) dengan rata-rata RMSerror 0,0867.

### 4. *Pan Sharpening*

Citra yang telah di *pan sharpening* ketika diperbesar (*zoom image*) pada salah satu obyek yang terdapat pada citra, maka obyek tersebut akan terlihat lebih tajam dan lebih jelas dibandingkan dengan objek citra yang tidak di *pan sharpening*. Perbedaan *pan sharpening* dapat pula dilihat pada histogram dimana sebelum di *pan sharpening* histogramnya rendah sedangkan setelah di *pan sharpening* histogramnya tinggi. Hal ini disebabkan karena pixel citranya bertambah dari 1 pixel menjadi 4 pixel. Sehingga hasil citra yang diperoleh dari *pan sharpening* tersebut lebih memudahkan dalam melakukan klasifikasi citra.



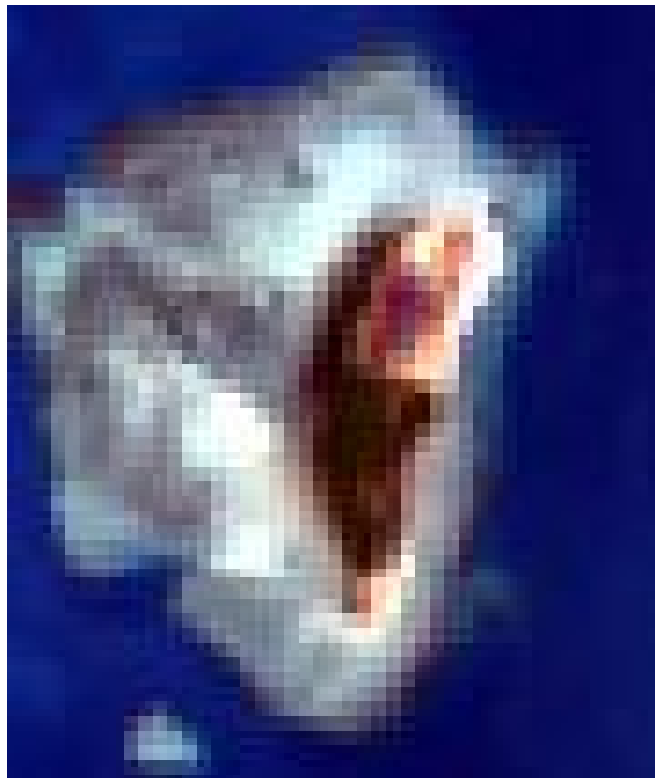


Gambar 14. Perbedaan *Pan sharpening*

- a. Sebelum dilakukan *Pan sharpening*
- b. Setelah dilakukan *Pan sharpening*

##### 5. Pemotongan Citra (*Cropping*)

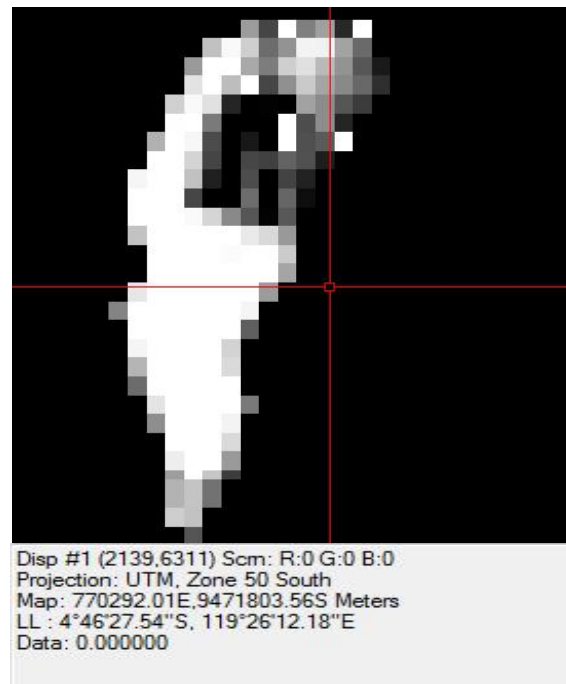
Pemotongan citra sesuai dengan lokasi kajian penelitian yaitu wilayah pulau Bangkombangkoang Kabupaten Pangkep agar analisis data dapat lebih difokuskan pada objek dan daerah kajian yang akan diteliti dan memperkecil file yang digunakan serta mempercepat proses-proses pengolahan citra.



Gambar 15. *Cropping* pada pulau Bangkombangkoang

## 6. Land Masking

Pada daerah mangrove nilai radiansinya mendekati 1 sedangkan daerah non mangrove nilai radiansinya 0 agar tidak mempengaruhi nilai radiansi dari mangrove. Hasil *Land masking* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Land-Masking Citra Landsat-8

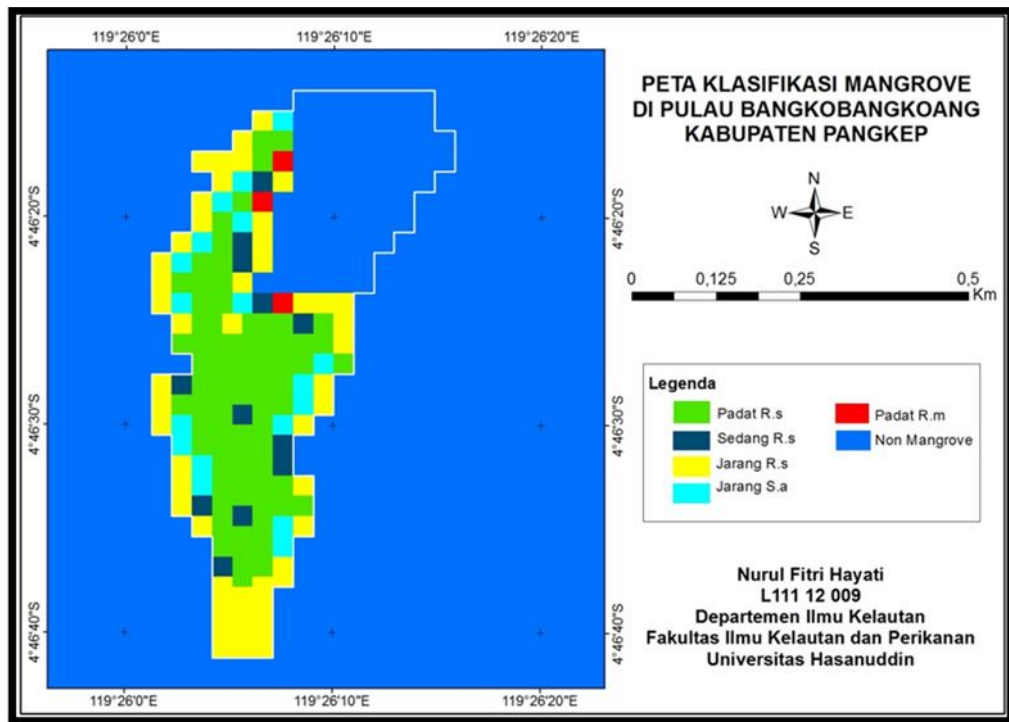
## 7. Klasifikasi Citra

Pengklasifikasian dengan menggunakan indeks vegetasi didasarkan atas prinsip pemantulan oleh daun atau pigmentasi dan kandungan air pada permukaan daun serta efek dari kandungan air tanah. Nilai pantulan vegetasi mangrove dipergunakan untuk menganalisa Klas tutupan kanopi dan klas keraatan mangrove.

Pada proses klasifikasi dengan pemilihan kategori informasi yang diinginkan dan *training area* untuk setiap kategori klas-klas yang mewakili sebagai interpretasi citra. Klasifikasi citra dilakukan untuk pembagian kerapatan mangrove menjadi lima wilayah. Klas-klas mangrove yang dihasilkan adalah PRS (Padat *Rhizophora stylosa*), SRS (Sedang *Rhizophora stylosa*), JRS (Jarang *Rhizophora stylosa*), JSA (Jarang



*Sonneratia alba*), dan PRM (Padat *Rhizophora mucronata*). Lokasi *training area* yang digunakan dalam proses klasifikasi adalah hasil pengukuran titik koordinat di lapangan (Lampiran 1).



Gambar 17. Hasil Klasifikasi Citra Landsat-8 tanggal 6 Juni 2016

Dari hasil klasifikasi Citra Landsat-8 akuisisi 6 Juni 2016 yang dilakukan diperoleh nilai pixel untuk PRS 282 pixel, PRM 12 pixel, SRS 48 pixel, JRS 72 pixel, dan JSA 12 pixel.

Pada gambar 17 terlihat bahwa daerah dekat pantai terdistribusi oleh klas JRS karena pada daerah tersebut berdekatan dengan pantai, dimana pada daerah tersebut termasuk relatif terbuka, dan pengaruh arus dan gelombang lebih besar serta tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur dan potensi adanya ancaman terhadap semaian bibit lebih besar untuk beregenerasi. Sehingga mangrove yang ada pada daerah tersebut jarang. Sedangkan pada daerah yang relatif tertutup, distribusi mangrove cukup padat karena terlindung oleh gelombang dan memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur serta menyediakan ruang yang lebih luas dan lebar

sehingga mangrove dapat tumbuh dengan padat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nybakken (1988), bahwa mangrove mampu tumbuh pada pantai yang terlindung dari gelombang yang dapat merusak akar mangrove.

Hutan mangrove yang memiliki kerapatan dengan kriteria jarang, sedang dan padat dapat dibandingkan dengan tingkat tutupan kanopi mangrove (Lampiran 5). Hasil interpretasi foto untuk persentase tutupan kanopi pada stasiun 1, 3, 4 dan 5 menunjukkan dengan nilai yang sama dengan hasil klasifikasi citra. Akan tetapi, terdapat perbedaan hasil antara persentase tutupan kanopi dan klasifikasi citra pada stasiun 2, yakni plot 1 didapatkan persentase tutupan kanopi tergolong “sedang R.s” dan hasil klasifikasi tergolong “padat R.s”. Demikian pula pada plot 5 didapatkan persentase tutupan kanopi tergolong “padat R.s” dan hasil klasifikasi tergolong “jarang R.s”. Hal ini disebabkan karena perbedaan kondisi pada saat pengambilan foto.

#### 8. Uji Ketelitian

Uji ketelitian dilakukan untuk membandingkan antara hasil klasifikasi dengan kondisi lapangan yang sesungguhnya, diambil sampel sebanyak 16 plot yang mewakili masing-masing Klas mangrove.

Tabel 5. Hasil Uji Ketelitian Citra Landsat-8 Tahun 2016

Hasil Klasifikasi	Hasil Lapangan					Jumlah Baris	Ketelitian Pengguna
	PRS	JRS	SRS	PRM	JSA		
PRS	7		1			8	87,5
JRS	1	2				2	66,7
SRS			3			3	100
PRM				1		1	100
JSA					1	2	100
Jumlah Kolom	8	2	4	1	1	16	
Ketelitian Produser	87,5	100	75	100	100		
Ketelitian Keseluruhan			87,5				

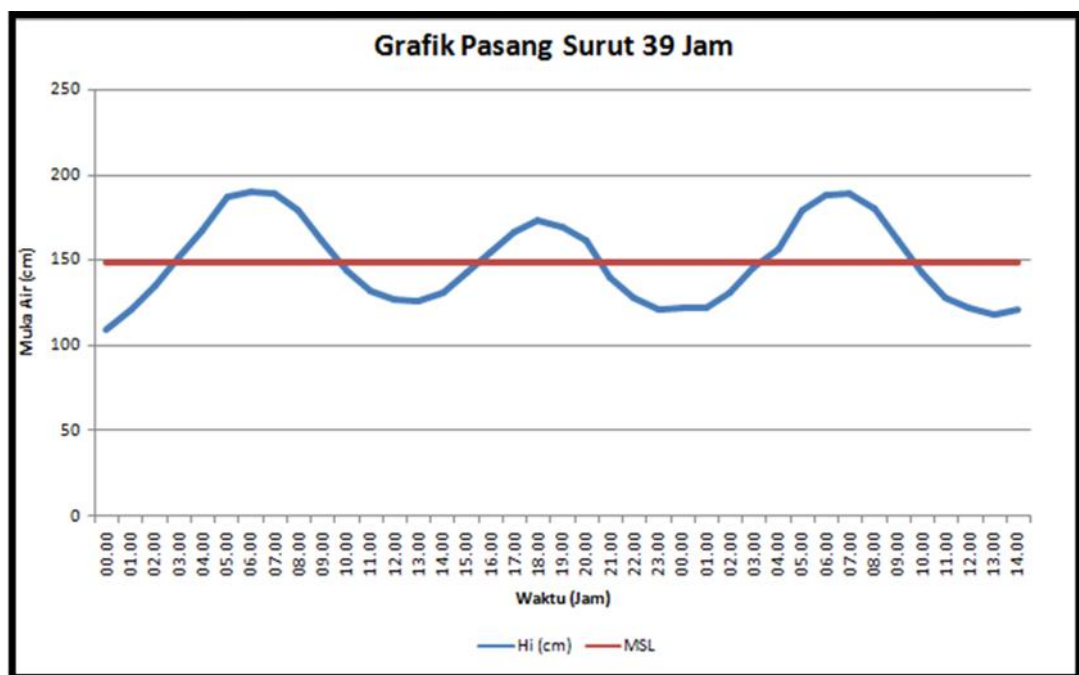
Berdasarkan hasil uji ketelitian yang dilakukan dari jumlah titik yang benar pada masing-masing kategori dibagi dengan jumlah kolom, sedangkan

ketelitian pengguna diperoleh dari masing-masing kategori yang benar dibagi dengan jumlah baris. Hasil klasifikasi diperoleh ketelitian keseluruhan sebesar 87,5 %. Hal tersebut telah memenuhi syarat ketelitian citra minimal 85%.

### C. Kondisi Pasang Surut dan Topografi Pulau Penelitian

#### 1. Pasang Surut

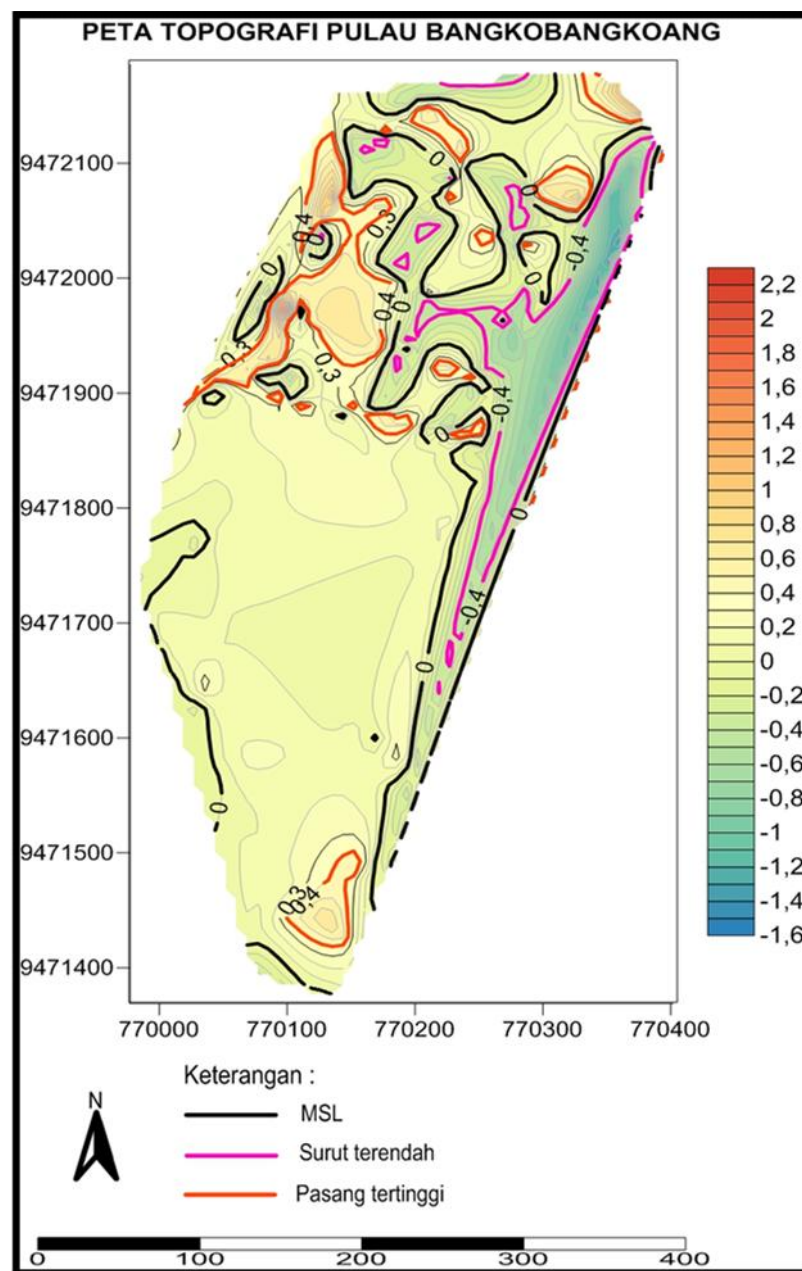
Dari hasil pengukuran pasang surut selama 39 jam pada tanggal 2 - 4 September 2016 pada titik koordinat 770360 E dan 9472026 S, diketahui bahwa tinggi muka air maksimum adalah 190 cm dan tinggi air minimum 110 cm. Dengan demikian, nilai muka air rata-rata adalah 149 cm. Tipe pasang surut di lokasi penelitian termasuk tipe Semi Diurnal yakni terjadi dua kali pasang dua kali surut. Pada grafik gambar 18 juga menunjukkan bahwa pasang tertinggi pada pukul 06.00 WITA, sedangkan surut terendah berada pada pukul 00.00 WITA. Kondisi pasang surut di Pulau Bangkobangkoang dapat terlihat pada grafik gambar 18 di bawah ini.



Gambar 18. Pasang surut

## 2. Topografi Pulau

Topografi pulau dihasilkan dari pengukuran beda tinggi menggunakan alat *waterpass*, rambu ukur dan GPS. Peta topografi diperlukan untuk mengetahui keadaan topografi lokasi, dan profil. Hasil penggambaran tersebut akan menjadi acuan dalam penentuan profil distribusi mangrove. Penggambaran peta dilakukan setelah hitungan beda tinggi dan elevasi selesai.

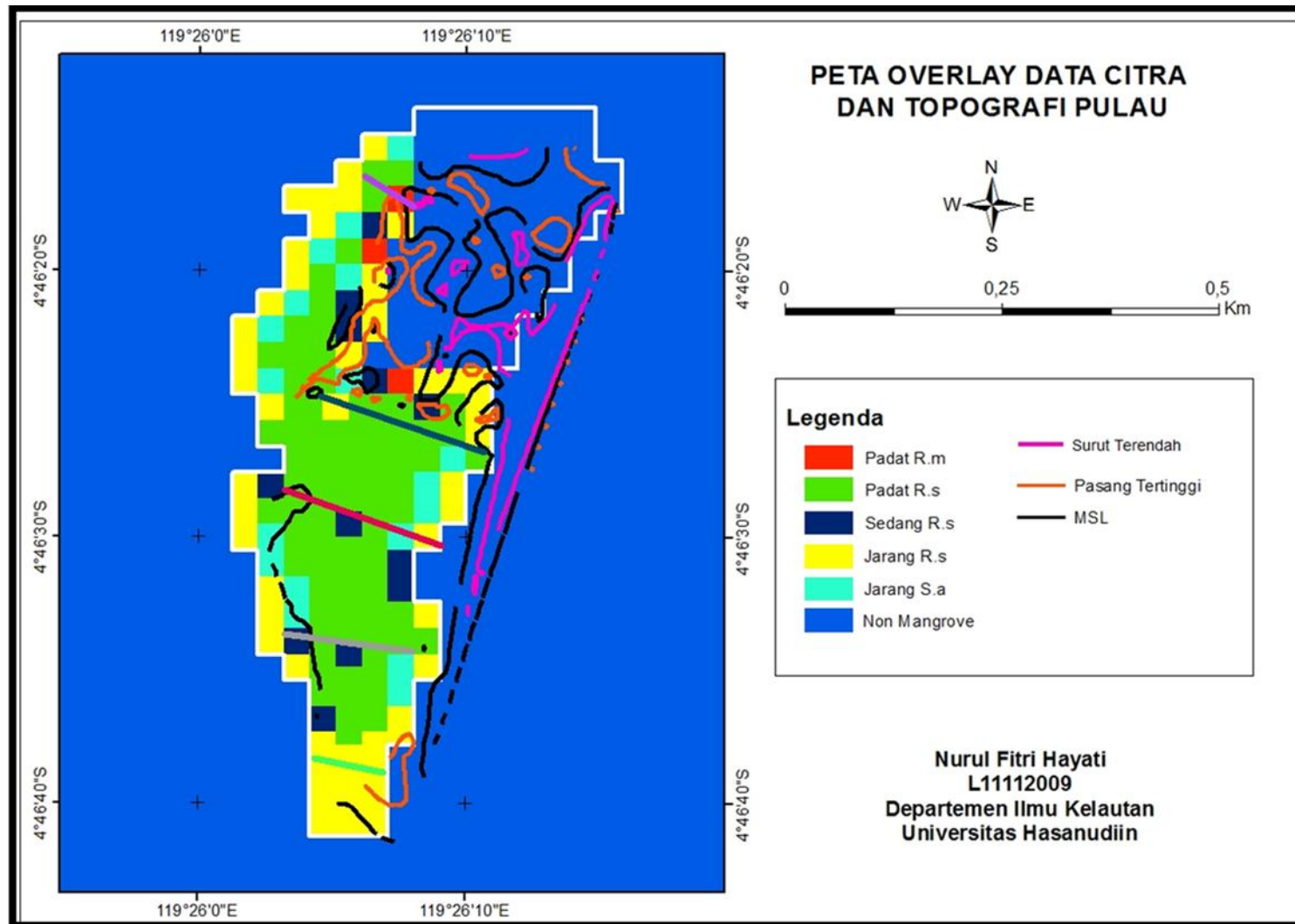


Gambar 19. Peta Topografi Pulau Bangkobangkoang

Dari peta topografi pulau Bangkobangkoang (Gambar 19), menunjukkan bahwa topografi pada tempat penelitian merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 0 – 1,5 meter diatas permukaan laut. Garis pantai pada pasang tertinggi adalah 41 cm dari MSL sedangkan garis pantai pada surut terendah adalah -39 cm dari MSL.

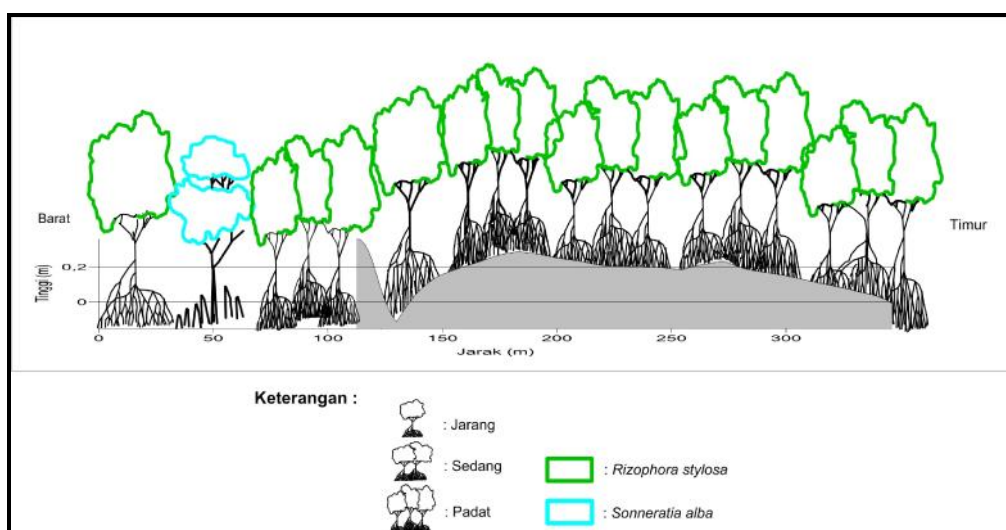
Bagian utara pulau tidak menggambarkan ketinggian atau beda tinggi permukaan tanah karena tidak dilakukan pengukuran pada daerah tersebut. Hal ini disebabkan padatnya perumahan warga dan tidak memungkinkan dilakukan pengukuran pada daerah tersebut. Sedangkan pada bagian tengah dan selatan pulau memiliki ketinggian rata-rata 0 – 0,4 m diatas MSL. Bagian barat pulau memiliki ketinggian 0 – 1 m. Ketinggian 0 – 0,3 tumbuh vegetasi mangrove sedangkan pada ketinggian diatas 0,3 m tumbuh jenis pohon non mangrove yang tidak mendapatkan pengaruh pasang surut air laut.

Gambar 20 menunjukkan hasil penggambaran topografi pulau Bangkobangkoang dan dioverlay dengan hasil klasifikasi citra. Dari hasil pengukuran beda tinggi, didapatkan bahwa pada saat pasang tertinggi, seluruh klas mangrove akan tergenang, pada saat surut terendah, dan pada saat surut terendah tidak ada klas mangrove yang tergenang. Sedangkan pada daerah MSL, mangrove yang terdistribusi adalah Klas “jarang R.s”. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bengen (2004), bahwa pada umumnya mangrove tumbuh pada daerah intertidal.

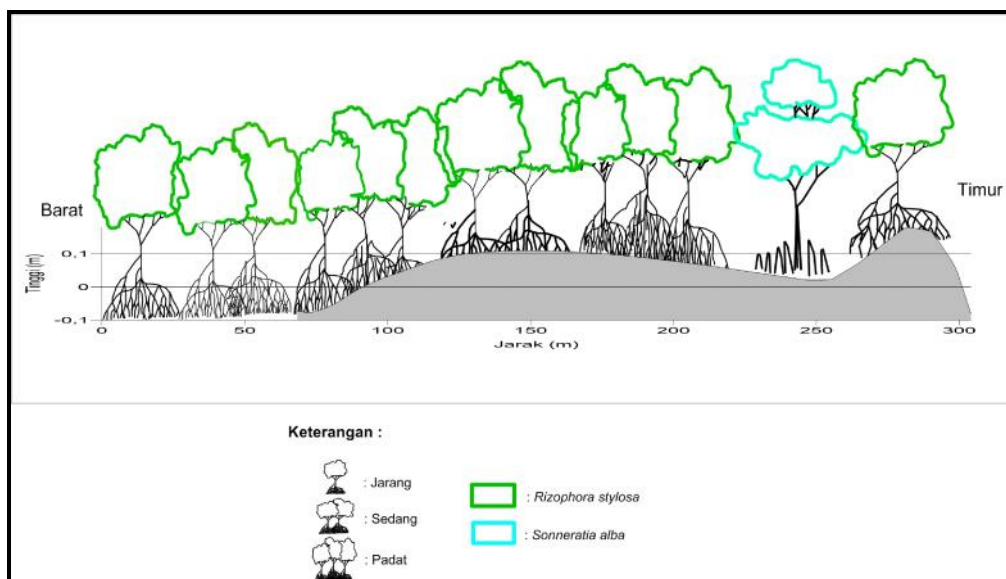


Gambar 20. Peta Overlay data citra dan topografi pulau

Potongan melintang (Cross) I, II, III, IV dan V pada peta menggambarkan jalur potongan profil secara vertikal dari barat ke timur. Potongan melintang (cross) dilakukan berdasarkan stasiun pengambilan sampel. Profil distribusi mangrove dibentuk dari sebaran beberapa titik sampling dengan menyesuaikan klas mangrove pada setiap plot. Dari klas yang didapatkan maka dibuat profil distribusi berdasarkan beda ketinggian pulau secara garis vertikal dari barat ke timur.

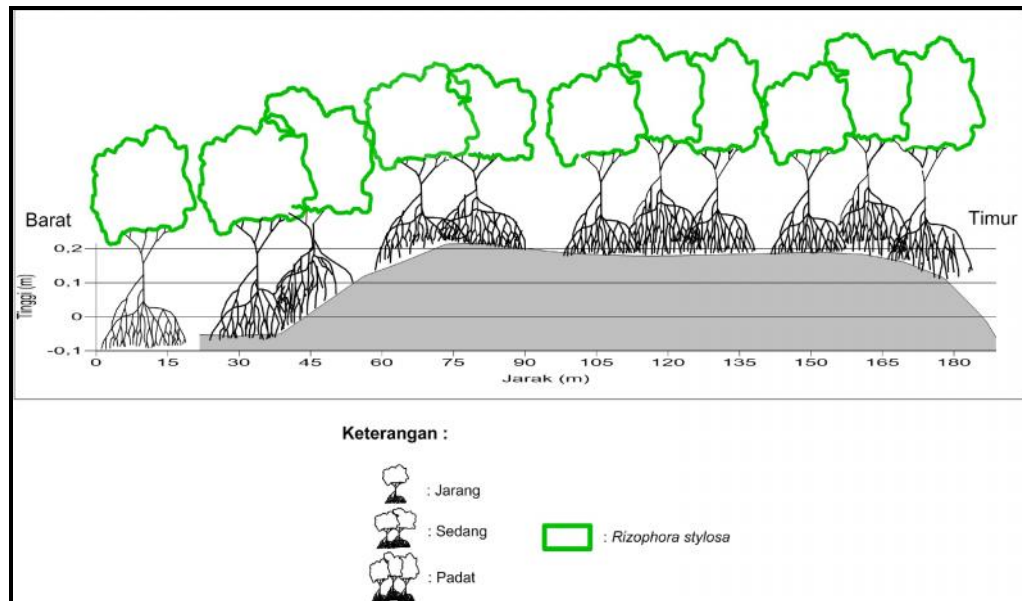


Gambar 21. Profil Distribusi mangrove Potongan melintang I

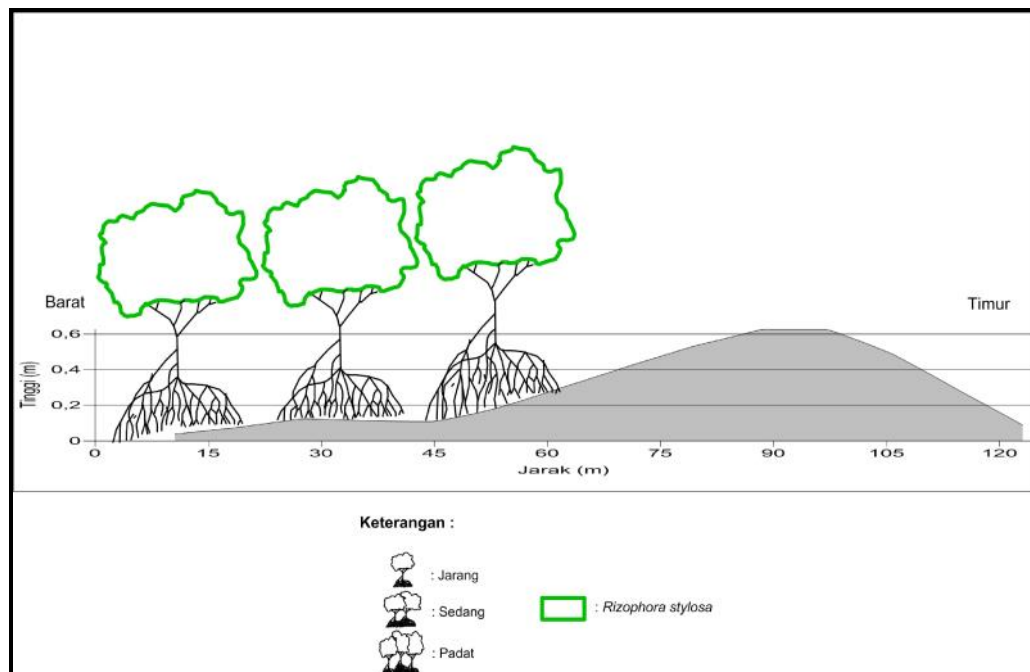


Gambar 22. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang II



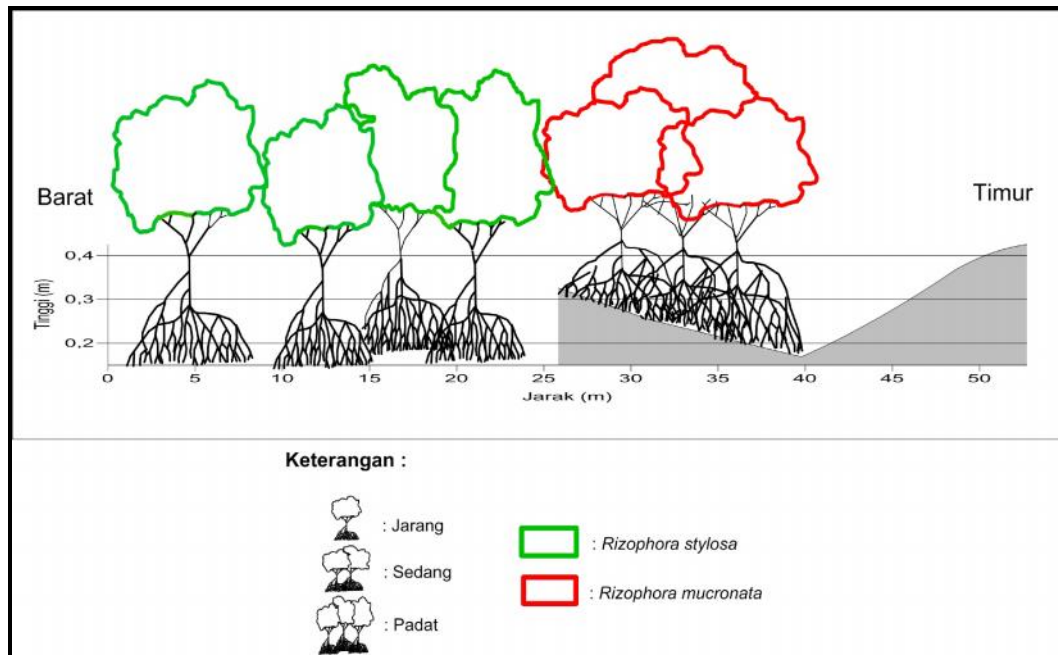


Gambar 23. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang III



Gambar 24. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang IV





Gambar 25. Profil Distribusi Mangrove Potongan melintang V

Dari profil distribusi mangrove potongan melintang I -0,2 0,2 m. Potongan melintang II mangrove yang tumbuh dengan ketinggian -0,1 0,2 m. Potongan melintang III dengan ketinggian -0,1 0,2 m. Potongan melintang IV mangrove yang tumbuh dengan ketinggian 0,1 - 0,3 m. Sedangkan untuk potongan melintang V mangrove yang tumbuh dengan ketinggian 0 0,3 m. Pada saat pasang tertinggi, seluruh mangrove akan terendam sedangkan pada saat surut terendah umumnya tidak ada mangrove yang terendam kecuali pada bagian barat pulau.

Menurut Bengen (2002) bahwa zonasi hutan mangrove terdiri atas empat tipe (Gambar 1) dimana terzonasi dari laut ke darat yakni jenis *Avicennia/sonneratia* kemudian *Rhizophora* lalu *Bruguiera* dan *Nypa*. Zonasi ini tidak ditemukan di pulau Bangkobangkoang. Ada beberapa aspek yang dapat mempengaruhi zonasi mangrove yaitu salinitas, lama frekuensi genangan, stabilitas substrat dan laju sedimen.

#### D. Kondisi Kerapatan Mangrove

Kerapatan mangrove di setiap daerah berbeda-beda, tergantung pada jumlah mangrove di daerah tersebut dan seberapa luas daerah tersebut. Menurut Menteri Lingkungan Hidup (2004) suatu kawasan hutan mangrove tingkat kerusakan dapat diketahui dari kerapatan pohon/ha (Tabel 3).

Hasil pengecekan di lapangan dan perhitungan kerapatan (Lampiran 1) bahwa pada stasiun I klas padat *Rhizophora stylosa* terdapat hampir seluruh plot yakni pada plot satu dengan kerapatan 1822 pohon/ha, plot dua 2044 pohon/ha, plot tiga 1733 pohon/ha, dan plot empat 2222 pohon/ha. Sedangkan pada plot lima terdapat klas Jarang *Rhyzophora stylosa* 933 pohon/ha.

Untuk kerapatan pada stasiun II, Klas padat *Rhizophora stylosa* terdapat pada plot tiga 1778 pohon/ha dan plot lima 1733 pohon/ha. Klas sedang *Rhizophora stylosa* terdapat pada plot satu 1378 pohon/ha dan plot dua 1422 pohon/ha. Sedangkan pada plot empat, terdistribusi klas jarang *Sonneratia alba* dengan kerapatan 800 pohon/ha.

Untuk kerapatan pada stasiun III, klas padat *Rhizophora stylosa* terdapat pada plot satu 1956 pohon/ha dan plot dua 1822 pohon/ha. Sedangkan klas sedang *Rhizophora stylosa* terdapat pada plot tiga 1200 pohon/ha dan plot empat 1067 pohon/ha.

Untuk kerapatan pada stasiun IV hanya terdapat klas jarang *Rhizophora stylosa* yakni 489 pohon/ha. Begitupun dengan stasiun V hanya terdapat klas padat *Rhizophora mucronata* yakni 1822 pohon/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kerapatan vegetasi pada stasiun empat sangat jarang, sedangkan pada stasiun satu sampai tiga dan lima dikategorikan padat, sehingga mangrove di pulau Bangkobangkoang umumnya pada kondisi padat.

Beragamnya nilai kerapatan mangrove pada daerah lokasi penelitian dikarenakan daya adaptasi mangrove yang tergantung pada keadaan tempat tumbuh spesifik yang berbeda dari satu tempat dengan tempat lainnya. Daya adaptasi dari tiap spesies tumbuhan mangrove akan mempengaruhi penyebaran spesies dan kerapatan suatu vegetasi. Dari pengamatan di lokasi penelitian terdapat 4 jenis substrat tumbuhnya mangrove yakni pasir, lumpur, pasir berlumpur, dan berbatu.

#### **E. Pembahasan Umum**

Dari persamaan 08, maka didapatkan hasil frekuensi jenis (Lampiran 2) bahwa untuk jenis *Rhizophora stylosa* terdapat pada semua plot dengan nilai Frekuensi jenis ( $F_i$ ) yakni 100 %. Ini dikarenakan jenis mangrove tersebut tumbuh pada habitat yang beragam di daerah pasang surut, lumpur, pasir dan batu. Sedangkan untuk jenis *Avicennia marina* hanya terdapat pada stasiun III plot 2 dengan nilai frekuensi jenis ( $F_i$ ) yakni 0,06. Hal ini berbanding terbalik dengan pernyataan Bengen (2002) bahwa jenis *Avicennia marina* terdistribusi pada daerah dekat dengan laut, karena terdapat beberapa daerah dengan topografi yang cukup terjal yang tidak memungkinkan jenis ini dapat tumbuh. Selain itu, jenis *Avicennia marina* banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan kayu bakar, dan bahan keperluan rumah tangga seperti pagar dan keramba sehingga hal ini menjadi salah satu faktor utama berkurangnya jumlah jenis ini.

Distribusi mangrove dapat dilihat pada gambar 20 bahwa dari stasiun 1 - 3 bagian timur pulau terdapat jenis mangrove *Rhizophora stylosa* sedangkan dari stasiun 1 – 4 bagian barat pulau terdapat jenis mangrove yang sama yakni *Rhizophora stylosa*. Untuk jenis mangrove *Rhizophora stylosa* banyak tumbuh

pada daerah penelitian disebabkan pada lingkungan tempat untuk hidup mangrove tersebut didominasi oleh substrat lumpur, pasir dan lumpur berpasir.

Topografi dapat mempengaruhi zonasi hutan mangrove dimana komunitas mangrove pada umumnya tumbuh pada daerah landai atau bergelombang dengan tekstur tanah yang berpasir, lumpur dan lumpur berbatu. Wilayah yang memiliki topografi yang landai dapat memudahkan terjadinya penggenangan air laut secara berskala yang mengakibatkan perbedaan kadar garam dalam tanah untuk menentukan komposisi vegetasi hutan mangrove.

Profil pulau yang ada pada lokasi penelitian termasuk daerah yang landai, yang memungkinkan untuk pertumbuhan mangrove. Dapat dilihat pada stasiun 1 – 3 memiliki topografi pulau yang landai, yang memungkinkan tumbuhnya mangrove. Sedangkan pada stasiun 4 terlihat pada bagian profil bagian timur tidak ditumbuhi mangrove karena daerah yang terjal dengan substrat berbatu yang memungkinkan mangrove tidak tumbuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dahuri dkk (2004), bahwa mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir dengan daerah yang landai.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis mangrove yang tumbuh di Pulau Bangkobangkoang adalah *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia Marina*. Jenis mangrove yang dominan adalah *Rhizophora stylosa* dengan kerapatan jenis 0,09 ind/m<sup>2</sup>.
2. Pada saat pasang tertinggi, mangrove jenis *Rhizophora stylosa* yang tersebar di sisi selatan pulau seluruhnya akan terendam air laut. Sedangkan, pada saat surut terendah, mangrove jenis *Rhizophora stylosa* yang hanya tersebar disisi barat pulau yang terendam air laut.

### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat distribusi fauna bentik yang berasosiasi dengan mangrove di pulau Bangkobangkoang.
2. Dibutuhkan peran masyarakat dan pemerintah untuk melakukan penanaman mangrove baru pada bagian utara yang berbatasan dengan lapangan dan bagian timur yang berbatasan dengan pematang tambak untuk mencegah terjadinya abrasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, C. 2013. *Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh*. Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Semarang
- Anderson, J.R. 1976. *A Land Use Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data*. Geological Survey Professional Paper 964. Washington
- Bahar, A. 2015. *Pedoman Survei Laut*. Masagena Press. Makassar Sulawesi Selatan.
- Bengen. 2002. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut. Institut Pertanian Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pedoman Teknis. PKSPL-IPB. Bogor
- Dahuri, H.R Rasis J. Ginting S.P dan Sitepu M.J. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita Jakarta
- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Faisal, A dan Amran, A. 2005. *Model Transformasi Indeks Vegetasi yang Efektif untuk Prediksi Kerapatan Mangrove Rhizophora Mucronata*. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan; Universitas Hasanuddin. Makassar
- Habdiansyah, P., Lovadi, I., dan Linda, R. 2015. *Profil Vegetasi Mangrove Desa Sebus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas*. Universitas Tanjungpura. Jurnal Vol.4 (2) : 9 – 17
- <http://hadwi.blogspot.co.id/2015/04/penyajian-relief-relief-adalah.html> diakses tanggal 02 November 2016. Pukul 17.18 WITA
- ([https://www.researchgate.net/post/What\\_is\\_the\\_clear\\_identification\\_key\\_to\\_differentiate\\_species\\_from\\_the\\_genus\\_Rhizophora](https://www.researchgate.net/post/What_is_the_clear_identification_key_to_differentiate_species_from_the_genus_Rhizophora)) diakses tanggal 14 November 2016. Pukul 13.28 WITA
- Indarto. 2014. *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh*. C.V Andi Offset. Yogyakarta
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.201 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove*. Jakarta
- Kusmana, C. 2009. *Pengelolaan Sistem Mangrove Secara Terpadu*. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

- LAPAN. 2015. *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 Untuk Mangrove*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.F., dan Chipman, J. 1990. *Remote sensing and Image Interpretation*. Edition. John Wilay and Son Inc. New York
- \_\_\_\_\_. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation (5 ed)*. New York; John Wiley and Son
- Lo, C. P. 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Noor, R. Y., M. Khazali, dan I. N.N. Suryadiputra. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKAWI-IP, Bogor
- Nybakken, J W. 1988. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta
- Onrizal. 2008. *Panduan Pengenalan dan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove*. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian; Universitas Sumatera Utara.
- Purwanto, AD., Asrianingrum, W., Winarso,G., dan Purwati, E. 2014. *Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh. LAPAN. Jawa Tengah
- Rostianingsih, S dan Gunadi, K. 2004. *Pemodelan Peta Topografi ke Objek Tiga Dimensi*. Universitas Kristen Petra. Jurnal Vol.5, No.1
- Rudianto, B. 2011. *Analisis Pengaruh Sebaran Ground Control Point terhadap Ketelitian Objek pada Peta Citra Hasil Ortorektifikasi*. Institut Teknologi Nasional. Bandung. Vol.XV
- Saefurachman, G. 2008. *Distribusi, Kerapatan dan Perubahan Luas Vegetasi Mangrove Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu Menggunakan Citra Formosat 2 dan Landsat 7/ETM+*. Institut Pertanian Bogor
- Saru, A. 2013. *Mengungkap Potensi Emas Hijau di Wilayah Pesisir*. Penerbit Masagena Press. Makassar
- Setyawan, A, dkk. 2002. *Biodiversitas Genetik, Spesies, dan Ekosistem Mangrove di Jawa*. Kelompok Kerja Biodiversitas; Surakarta
- \_\_\_\_\_. 2003. *Ekosistem Mangrove di Jawa : 1. Kondisi Terkini*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Volume 4, Nomor 2
- Sonjaya, J. 2007. *Kebijakan untuk Mangrove*. IUCN Publications Services Unit.
- Sostrodarsono, S. dan M. Takasaki. 2005. *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Pradnya Paramita. Jakarta.

- Susilo, S.B., 2000. *Penginderaan Jauh Kelautan Terapan*. Institut pertanian Bogor,
- Suwargana, N. 2010. *Penelitian Fisika dalam Teknologi penginderaan Jauh untuk Monitoring Perubahan Garis Pantai (Studi Kasus di Wilayah Pesisir Perairan Kabupaten Kendal*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV. Semarang.
- Utojo dan Rachmansyah. 2011. *Kajian Potensi Kawasan Pertambakan di Kabupaten Pangkep, sulawesi Selatan dengan Teknologi Penginderaan Jauh yang diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau.
- Yusuf, S., Selamat, B., Amri, K., Burhanuddin, Al., Rappe, RA., Mashoreng, S. 2015. *Baseline Data Monitoring Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep*.



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Kerapatan Jenis, Kerapatan Relatif Jenis, dan Kerapatan total

Stasiun	Plot	Titik Koordinat		Jenis Mangrove	Jumlah Pohon (ni)	Di (ind/m <sup>2</sup> )	Rdi (ind/m <sup>2</sup> )	Kerapatan Total	Keterangan
1	1	0770232	9471835	<i>Rizophora apiculata</i>	11	0,05	26,83	1822,22	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	24	0,11	58,54		
				<i>Sonneratia alba</i>	6	0,03	14,63		
1	2	0770185	9471859	<i>Rizophora apiculata</i>	16	0,07	34,78	2044,44	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	21	0,09	45,65		
				<i>Sonneratia alba</i>	9	0,04	19,57		
1	3	0770142	9471859	<i>Rizophora apiculata</i>	14	0,06	35,90	1733,33	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	23	0,10	58,97		
				<i>Rizophora mucronata</i>	2	0,01	5,13		
1	4	0770094	9471850	<i>Rizophora apiculata</i>	18	0,08	36,00	2222,22	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	28	0,12	56,00		
				<i>Rizophora mucronata</i>	4	0,02	8,00		
1	5	0770059	9471889	<i>Rizophora apiculata</i>	3	0,01	14,29	933,33	Jarang <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	13	0,06	61,90		
				<i>Rizophora mucronata</i>	5	0,02	23,81		
2	1	0770030	9471736	<i>Rizophora apiculata</i>	8	0,04	25,81	1378	Sedang <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	23	0,10	74,19		
2	2	0770074	9471758	<i>Rizophora apiculata</i>	6	0,03	18,75	1422,22	Sedang <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	26	0,12	81,25		
2	3	0770113	9471768	<i>Rizophora apiculata</i>	11	0,05	27,50	1777,78	Padat <i>Rizophora stylosa</i>

## Lampiran 1 (lanjutan)

Stasiun	Plot	Titik Koordinat		Jenis Mangrove	Jumlah Pohon (ni)	Di (ind/m <sup>2</sup> )	Rdi (ind/m <sup>2</sup> )	Kerapatan Total	Keterangan
				<i>Rizophora stylosa</i>	29	0,13	72,50		
2	4	0770157	9471762	<i>Rizophora apiculata</i>	5	0,02	27,78	800	Jarang <i>Sonneratia alba</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	4	0,02	22,22		
				<i>Sonneratia alba</i>	9	0,04	50		
2	5	0770198	9471771	<i>Rizophora apiculata</i>	12	0,05	30,77	1733,33	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	27	0,12	69,23		
3	1	0770158	9471606	<i>Rizophora apiculata</i>	13	0,06	29,55	1955,56	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	20	0,09	45,45		
				<i>Sonneratia alba</i>	11	0,05	25,00		
3	2	0770113	9471604	<i>Rizophora apiculata</i>	13	0,06	31,71	1822,22	Padat <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	18	0,08	43,90		
				<i>Sonneratia alba</i>	9	0,04	21,95		
				<i>Avicennia marina</i>	1	0,00	2,44		
3	3	0770070	9471615	<i>Rizophora apiculata</i>	9	0,04	33,33	1200,00	Sedang <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	14	0,06	51,85		
				<i>Sonneratia alba</i>	4	0,02	14,81		
3	4	0770026	9471621	<i>Rizophora stylosa</i>	24	0,11	100,00	1066,67	Sedang <i>Rizophora stylosa</i>
4	1	0770103	9471442	<i>Rizophora stylosa</i>	6	0,03	54,55	488,89	Jarang <i>Rizophora stylosa</i>
				<i>Sonneratia alba</i>	5	0,02	45,45		
5	1	0770146	9472124	<i>Rizophora apiculata</i>	3	0,01	7,32	1822,22	Padat <i>Rizophora mucronata</i>
				<i>Rizophora stylosa</i>	9	0,04	21,95		
				<i>Rizophora mucronata</i>	29	0,13	70,73		

## Lampiran 2. Frekuensi Jenis dan Frekuensi Relatif Jenis

Jenis Mangrove	Jumlah Plot	Fi	Rfi
<i>Rhizophora apiculata</i>	14	0,88	0,33
<i>Rhizophora stylosa</i>	16	1	0,38
<i>Rhizophora mucronata</i>	4	0,25	0,10
<i>Sonneratia alba</i>	7	0,44	0,17
<i>Avicennia marina</i>	1	0,06	0,02
Jumlah		2,63	

Keterangan : Fi = Frekuensi Jenis

Rfi = Frekuensi Jenis Relatif

## Lampiran 3. RMS hasil Koreksi Geometrik cita Landsat-8 akuisisi 6 Juni 2016

Map X	Map Y	Image X	Image Y	Predict X	Predict Y	RMS
790311.42	9559026.00	4425.88	2816.06	4425.8983	2816.0137	0.0498
775708.93	9471890.98	3453.94	8626.00	3453.9394	8626.0016	0.0017
773121.72	9440528.63	3281.00	10717.06	3281.0494	10716.9347	0.1347
764885.08	9432365.78	2731.94	11261.88	2731.9106	11261.9547	0.0802
787870.56	9503941.57	4263.81	6488.13	4263.7724	6488.2254	0.1026

Lampiran 4. Data pengamatan pasang surut 39 jam pada tanggal 02-04/09/2016

Jam	(Hi)	Konstanta (Ci)	Hi x Ci	DTS
00.00	110	1	110	149
01.00	121	0	0	
02.00	135	1	135	
03.00	152	0	0	
04.00	168	0	0	
05.00	187	1	187	
06.00	190	0	0	
07.00	189	1	189	
08.00	180	1	180	
09.00	162	0	0	
10.00	144	2	287	
11.00	132	0	0	
12.00	127	1	127	
13.00	126	1	126	
14.00	131	0	0	
15.00	143	2	285	
16.00	154	1	154	
17.00	167	1	167	
18.00	174	2	347	
19.00	170	0	0	
20.00	161	2	322	
21.00	140	1	140	
22.00	128	1	128	
23.00	121	2	242	
00.00	122	0	0	
01.00	122	1	122	
02.00	131	1	131	
03.00	146	0	0	
04.00	157	2	313	
05.00	179	0	0	
06.00	188	1	188	
07.00	189	1	189	
08.00	180	0	0	
09.00	162	1	162	
10.00	143	0	0	
11.00	128	0	0	
12.00	122	1	122	
13.00	119	0	0	
14.00	121	1	121	
Jumlah	5806	30	4468	

## Lampiran 5. Pengukuran Topografi Pulau

Titik Koordinat		Bacaan Belakang	Titik Koordinat		Bacaan Depan	Beda Tinggi	Elevasi
770251	9471869	467	770251	9471869	467	-467	0,77
770251	9471869	467	770241	9471840	1410	-467	-0,17
770251	9471869	467	770238	9471857	1314	-467	-0,07
770238	9471857	1391	770220	9471850	1365	-1391	0,10
770220	9471850	1445	770189	9471851	1365	-1445	0,18
770189	9471851	1435	770174	9471833	1405	-1435	0,21
770174	9471833	1462	770166	9471823	1391	-1462	0,28
770166	9471823	1425	770165	9471799	1450	-1425	0,26
770218	9471870	1398	770201	9471875	1450	-1398	0,58
770201	9471875	1200	770207	9471872	2166	-1200	-0,34
770201	9471875	1200	770142	9471884	2085	-1200	-0,26
770201	9471875	1200	770107	9471891	2339	-1200	-0,51
770107	9471891	1705	770100	9471892	2150	-1705	0,19
770107	9471891	1705	770091	9471899	1540	-1705	0,80
770107	9471891	1705	770101	9471913	2815	-1705	-0,48
770107	9471891	1705	770091	9471931	1532	-1705	0,80
770091	9471931	840	770042	9471903	1850	-840	-0,38
770091	9471931	1312	770039	9471908	1345	-1312	0,60
770091	9471931	1312	770009	9471877	1514	-1312	0,43
770009	9471877	1390	770040	9471799	1369	-1390	0,02
770009	9471877	1390	770018	9471779	1422	-1390	-0,03
770018	9471779	1594	770049	9471776	1428	-1594	0,17
770018	9471779	1594	770027	9471767	1860	-1594	-0,27
770018	9471779	1497	770027	9471767	1860	-1497	-0,36
770018	9471779	1109	770021	9471758	1099	-1109	0,01
770018	9471779	1109	769977	9471732	1250	-1109	-0,14
769977	9471732	1382	769999	9471696	1210	-1382	0,17
769977	9471732	1382	770010	9471678	1250	-1382	0,13
770010	9471678	1500	770028	9471674	1360	-1500	0,14
770028	9471674	1720	770040	9471678	1610	-1720	0,11
770040	9471678	1839	770057	9471681	1740	-1839	0,10
770360	9472026	2430	770326	9472043	2646	-2430	-0,22
770360	9472026	2430	770328	9472069	1455	-2430	0,98
770328	9472069	1983	770343	9472059	2700	-1983	-0,72
770328	9472069	1983	770339	9472081	1487	-1983	0,50
770339	9472081	1458	770352	9472072	2654	-1458	-1,20
770339	9472081	1458	770349	9472107	1481	-1458	-0,02
770349	9472107	1459	770370	9472095	2610	-1459	-1,15
770349	9472107	1459	770368	9472130	1364	-1459	0,10
770368	9472130	1542	770387	9472121	2162	-1542	-0,62

## Lampiran 5 (lanjutan)

Titik Koordinat		Bacaan Belakang	Titik Koordinat		Bacaan Depan	Beda Tinggi	Elevasi
770368	9472130	1542	770387	9472121	104	-1542	1,44
770368	9472130	1542	770402	9472110	462	-1542	1,08
770402	9472110	2640	770381	9472141	2300	-2640	0,34
770402	9472110	2640	770381	9472141	1246	-2640	1,39
770402	9472110	2640	770378	9472149	1055	-2640	1,59
770402	9472110	2640	770378	9472149	2210	-2640	0,43
770402	9472110	2640	770363	9472171	1465	-2640	1,18
770402	9472110	2640	770363	9472171	1150	-2640	1,49
770363	9472171	1625	770363	9472177	1652	-1625	-0,03
770363	9472171	1625	770333	9472186	1126	-1625	0,50
770363	9472171	1625	770339	9472162	1160	-1625	0,47
770363	9472171	1625	770339	9472162	2171	-1625	-0,55
770339	9472162	1109	770322	9472139	900	-1109	0,21
770322	9472139	1520	770260	9472181	2208	-1520	-0,69
770260	9472181	1148	770280	9472183	1735	-1148	-0,59
770260	9472181	1148	770254	9472175	1730	-1148	-0,58
770260	9472181	1148	770228	9472158	1220	-1148	-0,07
770260	9472181	1148	770199	9472156	1648	-1148	-0,50
770260	9472181	1148	770193	9472155	1650	-1148	-0,50
770260	9472181	1148	770205	9472151	457	-1148	0,69
770260	9472181	1148	770211	9472148	525	-1148	0,62
770211	9472148	1100	770288	9471986	1764	-1100	-0,66
770211	9472148	1100	770288	9471986	1020	-1100	0,08
770211	9472148	1100	770302	9471981	890	-1100	0,21
770211	9472148	1100	770278	9471990	1150	-1100	-0,05
770211	9472148	1100	770281	9471968	1790	-1100	-0,69
770211	9472148	1100	770273	9471953	1950	-1100	-0,85
770211	9472148	1100	770278	9471937	1832	-1100	-0,73
770278	9471937	1085	770264	9471963	1083	-1085	0,00
770278	9471937	1085	770261	9471892	1178	-1085	-0,09
770278	9471937	1085	770247	9471861	1118	-1085	-0,03
770247	9471861	1305	770238	9471859	532	-1305	0,77
770247	9471861	1305	770254	9471847	1602	-1305	-0,30
770254	9471847	1208	770251	9471825	1127	-1208	0,08
770254	9471847	1208	770257	9471804	1668	-1208	-0,46
770257	9471804	1568	770228	9471788	1330	-1568	0,24
770257	9471804	1568	770206	9471779	1410	-1568	0,16
770257	9471804	1568	770215	9471751	1375	-1568	0,19
770215	9471751	1665	770184	9471734	1665	-1665	0,00
770215	9471751	1665	770169	9471706	1655	-1665	0,01

## Lampiran 5 (lanjutan)





Titik Koordinat		Bacaan Belakang	Titik Koordinat		Bacaan Depan	Beda Tinggi	Elevasi
770215	9471751	1665	770191	9471586	1230	-1665	0,44
770191	9471586	1781	770181	9471586	1475	-1781	0,31
770181	9471586	1010	770176	9471561	925	-1010	0,09
770181	9471586	1010	770167	9471566	875	-1010	0,14
770181	9471586	1010	770193	9471550	1410	-1010	-0,40
770193	9471550	1645	770162	9471480	1563	-1645	0,08
770193	9471550	1645	770156	9471488	1110	-1645	0,54
770193	9471550	1645	770154	9471417	1455	-1645	0,19
770154	9471417	1510	770129	9471446	810	-1510	0,70
770154	9471417	1510	770139	9471432	820	-1510	0,69
770154	9471417	1510	770151	9471383	1335	-1510	0,18
770151	9471383	1090	770134	9471372	1175	-1090	-0,09
770151	9471383	1090	770134	9471372	1025	-1090	0,07
770151	9471383	1090	770115	9471379	1110	-1090	-0,02
770151	9471383	1090	770121	9471369	1469	-1090	-0,38
770151	9471383	1090	770072	9471392	1500	-1090	-0,41
770072	9471392	1090	770060	9471421	1024	-1090	0,07
770072	9471392	1090	770080	9471429	1010	-1090	0,08
770072	9471392	1090	770082	9471447	1010	-1090	0,08
770082	9471447	1495	770100	9471435	1189	-1495	0,31
770082	9471447	1495	770101	9471439	1015	-1495	0,48
770082	9471447	1361	770070	9471481	1210	-1361	0,15
770079	9471475	1537	770070	9471481	1678	-1537	-0,14
770079	9471475	1537	770089	9471472	1430	-1537	0,11
770089	9471472	1722	770100	9471477	1562	-1722	0,16
770089	9471472	1722	770103	9471470	1542	-1722	0,18
770070	9471481	1292	770068	9471517	1230	-1292	0,06
770068	9471517	1144	770068	9471512	1000	-1144	0,14
770068	9471517	1144	770068	9471524	1085	-1144	0,06
770068	9471517	1384	770049	9471567	1355	-1384	0,03
770068	9471517	1384	770037	9471574	1455	-1384	-0,07
770037	9471574	1394	770049	9471584	1292	-1394	0,10
770037	9471574	1394	770056	9471584	1252	-1394	0,14
770056	9471584	1005	770073	9471585	740	-1005	0,27
770049	9471584	1370	770017	9471631	1438	-1370	-0,07
770017	9471631	1622	770037	9471645	1215	-1622	0,41
770037	9471645	1548	770040	9471630	1405	-1548	0,14
770037	9471645	1548	770026	9471627	1748	-1548	-0,20
770037	9471645	1548	770040	9471623	1480	-1548	0,07
770178	9471588	1475	770170	9471601	1532	-1475	-0,06

Lampiran 5 (lanjutan)





Titik Koordinat		Bacaan Belakang	Titik Koordinat		Bacaan Depan	Beda Tinggi	Elevasi
770170	9471601	1325	770169	9471598	1342	-1325	-0,02
770169	9471598	1558	770158	9471606	1425	-1558	0,13
770158	9471606	1580	770138	9471601	1400	-1580	0,18
770138	9471601	1543	770134	9471608	1463	-1543	0,08
770211	9472145	344	770204	9472142	344	-344	0,62
770211	9472145	344	770152	9472117	1435	-344	-0,47
770152	9472117	1430	770170	9472131	1845	-1430	0,21
770170	9472131	1358	770134	9472168	1600	-1358	0,38
770134	9472168	1419	770131	9472154	1645	-1419	0,40
770152	9472117	1200	770142	9472089	1180	-1200	0,64
770142	9472089	1618	770138	9472071	1984	-1618	0,26
770142	9472089	1618	770134	9472067	884	-1618	1,36
770134	9472067	990	770126	9472044	2290	-990	-0,68
770134	9472067	990	770126	9472047	1100	-990	0,51
770134	9472067	990	770082	9471980	2120	-990	-0,51
770082	9471980	2542	770094	9471981	2025	-2542	1,14
770082	9471980	2542	770089	9471974	1408	-2542	1,76
770082	9471980	2542	770102	9471971	980	-2542	2,19
770082	9471980	2542	770112	9471969	2350	-2542	0,82






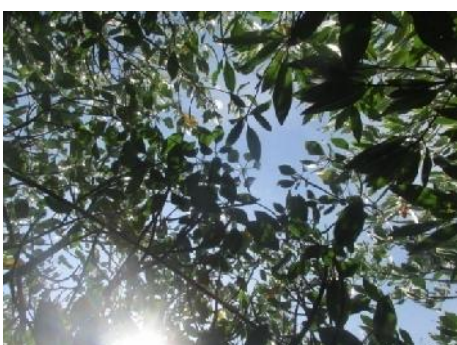
Lampiran 6. Pesentase Penutupan kanopi (Bahar, 2015)

No	Stasiun	Plot	Gambar	Persentase
1	1	1		84%
2	1	2		79 %
3	1	3		79 %
4	1	4		76 %

## Lampiran 6 (lanjutan)



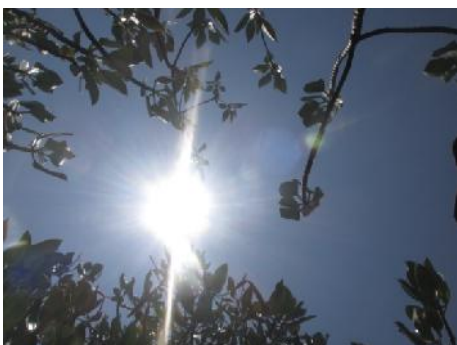
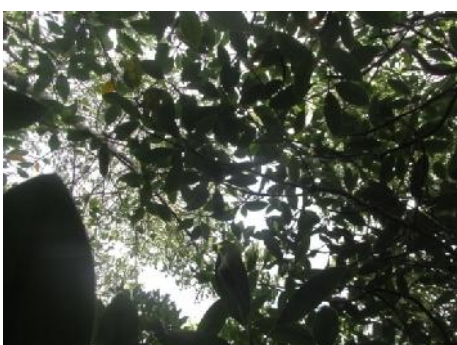
No	Stasiun	Plot	Gambar	Persentase
5	1	5		51 %
6	2	1		72 %
7	2	2		71 %
8	2	3		75 %

## Lampiran 6 (lanjutan)

No	Stasiun	Plot	Gambar	Persentase
9	2	4		69 %
10	2	5		80 %
11	3	1		78 %
12	3	2		68 %



## Lampiran 6 (lanjutan)

No	Stasiun	Plot	Gambar	Persentase
13	3	3		53 %
14	3	4		66%
15	4	1		53%
16	5	1		82%

## Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Data



Gambar 26. Pengmatan Pasang Surut



Gambar 27. Pengambilan Titik Koordinat



Gambar 28. Pemasangan Plot



Gambar 29. Identifikasi Jenis Mangrove



Gambar 30. Pengukuran Topografi

## Lampiran 7 (lanjutan)



Gambar 31. Kayu mangrove yang ditebang



Gambar 32. Kayu mangrove yang dikeringkan